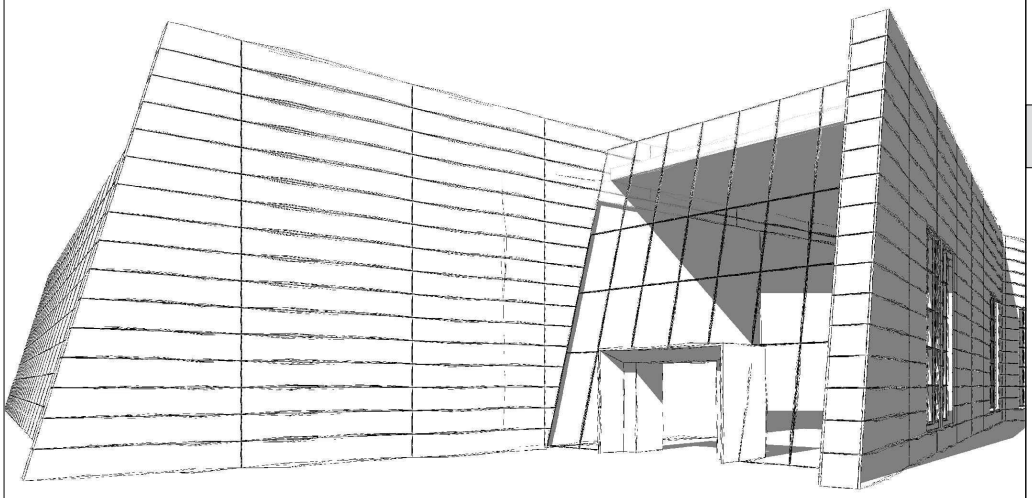
COMUNE DI PONTE SAN PIETRO (BG)



VERIFICA DI OTTEMPERANZA

OGGETTO

"Ottemperanza alle prescrizioni 1-10 del Decreto MASE VIA 0000592 del 06-10-2025 ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs, 152/2006

Progetto del Polo Tecnologico Aruba Spa costituito da DataCenter che prevede l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza, alimentati a gasolio (potenza termica nominale totale pari a 297,375 MWt)".

6 - MONITORAGGIO AMBIENTALE - ARIA

6

TITOLO

AGGIORNAMENTO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SCALA:	DATA:
-	18/02/2026

ENTE PREPOSTO

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

SOGGETTI COINVOLTI

Proponente

Aruba S.p.a.
Via S.Clemente n. 53
24036 Ponte S. Pietro (BG)

Progettisti

Alvea S.r.l.
Via Elia Lombardini 13
20143 Milano

Alvea

Environment,
Your Next
Asset

Progetto:25.001.03.P

TITOLO:

“Ottemperanza alle prescrizioni 1-10 del Decreto MASE VIA 0000592 del 06-10-2025 ai sensi dell’art. 28 del D.Lgs. 152/2006

Progetto del Polo Tecnologico Aruba Spa costituito da DataCenter che prevede l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza, alimentati a gasolio (potenza termica nominale totale pari a 297,375 MWt)”.

Aggiornamento del Piano di Monitoraggio Ambientale – Prescrizioni 6-7-8-10 del Decreto Mase VIA 0000592 del 06-10-2025

Preparato per: Aruba S.p.A.

Data: 06/02/2026

Titolo:

Progetto del Polo Tecnologico Aruba Spa costituito da DataCenter che prevede l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza, alimentati a gasolio (potenza termica nominale totale pari a 297,375 MWt)".

Aggiornamento del Piano di Monitoraggio Ambientale – Prescrizioni 6-7-8-10 del Decreto Mase VIA 0000592 del 06-10-2025

Rev:	**data**	**emissione**	**note**
0	06/02/2026	1°	Documento

Redatto	**Verificato**	**Approvato**
Paola Colombo	Paola Colombo	------.

Sommario

1 PREMESSA 5
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 8
3 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE 9
4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 10
4.1 Inquadramento geogerfico 10
4.1 Inquadramento urbanistico 11
4.2 Inquadramento catastale 12
5 IL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 6 COMMA 9 E 9 BIS D.LGS. 152/2006 – GENNAIO 2026 14
5.1 Il progetto strutturale 15
5.2 I gruppi elettrogeni di emergenza 16
5.3 L'impianto fotovoltaico 20
5.4 L'impianto di climatizzazione 21
5.5 Gli approvvigionamenti idrici 23
5.6 La gestione delle acque meteoriche 23
6 LA BONIFICA DELLA COPERTURA IN CEMENTO AMIANTO 26
7 CARATTERISTICHE DEL PIANO DI MONITORAGGIO 27
7.1 Requisiti del Piano di Monitoraggio 27
7.2 Scelta delle componenti 27
7.3 Estensione temporale 27
8 LE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO 29
8.1 Acque Superficiali e Acque sotterranee 29
8.2 Atmosfera 30
8.2.1 Premesse e finalità 30
8.2.2 Normativa di riferimento 31
8.2.3 Individuazione dei punti di monitoraggio 32
8.2.4 Parametri oggetto di monitoraggio 33
8.2.5 Articolazione temporale del monitoraggio 35
8.2.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti 36
8.2.7 Criteri di valutazione delle misure 40
8.3 Clima 45
8.4 Rumore 45
8.4.1 Premessa e finalità 45

8.4.2 Normativa di riferimento ... 46
8.4.3 Individuazione dei punti di monitoraggio ... 47
8.4.4 Parametri oggetto di monitoraggio ... 48
8.4.5 Articolazione temporale del monitoraggio ... 48
8.4.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti ... 49
8.4.7 Criteri di valutazione delle misure ... 50
8.5 Natura e Biodiversità ... 51
8.5.1 Premesse e finalità ... 51
8.5.2 Normativa di riferimento ... 51
8.5.3 Individuazione dei punti di monitoraggio ... 54
8.5.4 Parametri oggetto di monitoraggio ... 55
8.5.5 Articolazione temporale del monitoraggio ... 59
8.5.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti ... 60
8.5.7 Criteri di valutazione delle misure ... 60
9 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DATI ... 62
9.1 Acquisizione dati ... 62
9.2 Restituzione dati ... 62
9.3 Reportistica ... 62
10 MISURE DI GESTIONE E MITIGAZIONE DELLE CRITICITÀ AMBIENTALI IN FASE CO ... 66
10.1 Misure di mitigazione previste per la componente Atmosfera ... 66
10.2 Misure di mitigazione previste per la componente Rumore ... 66
10.3 Misure di mitigazione previste per le Specie Vegetali in black list ... 67

Indice Figure

Figura 1 Ubicazione su ortofoto del Polo Tecnologico Aruba Spa (indicata in rosso) ... 10
Figura 2 stralcio della pratica SUAP ... 11
Figura 3 Estratto carta "Previsione e obiettivi urbanistici" del Piano delle Regole della Variante al PGT con individuazione del Polo Tecnologico ... 12
Figura 4 Individuazione mappali Polo Tecnologico ... 13
Figura 5: planimetria di progetto – dicembre 2025 ... 16
Figura 6: layout gruppi elettrogeni – dicembre 2025 ... 17
Figura 4: caratteristiche dimensionali GE ... 17
Figura 8: Sezione area tecnica ubicazione gruppi elettrogeni ... 18
Figura 6: emissioni da scheda tecnica ... 18

Figura 10: layout sistema gestione acque – ubicazione serbatoi interrati 19
Figura 11: Layout impianto fotovoltaico – dicembre 2025 21
Figura 12: Layout impianti di climatizzazione dell'intero campus – celle frigorifere Data Center D 22
Figura 13: Caratteristiche tecniche celle frigorifero 23
Figura 14: Rete Gestione acque meteoriche 24
Figura 15: Sistema di raccolta delle acque meteoriche 25
Figura 16: Ubicazione punti di monitoraggio atmosfera 33
Figura 17: Ubicazione centralina meteo già presente nel Polo Tecnologico Aruba 34
Figura 18: Evidenza dei punti di monitoraggio rumore ubicati nell'intorno dell'area di studio 47
Figura 19: Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente natura e biodiversità 55

Indice tabelle

Tabella 1: Punti di monitoraggio e numero campagne - atmosfera 36
Tabella 2 Stazioni fisse di misura poste nella Provincia di Bergamo. 41
Tabella 3 - Esempio matrice dati per costruzione Curva Limite 42
Tabella 4 - Esempio matrice dati e confronto curva limite 43
Tabella 5 - Esempio matrice restituzione dati 44
Tabella 6: Punti di monitoraggio e numero campagne - rumore 49
Tabella 7: Punti di monitoraggio e numero campagne – biodiversità 59
Tabella 8: Scheda Format punto di monitoraggio 63

Disclaimer

With this document, Alvea srl has fulfilled the commission entrusted to it by Aruba S.p.A. with the required diligence.

The calculations and results illustrated in this document have been obtained in compliance with current regulations and recognised rules in the sector of operation and are based on the state of knowledge at the time of writing the report.

In this regard, Alvea srl has prepared this documentation in accordance with the information and specifications provided by the Client, who therefore assumes all responsibility for the accuracy and correctness of the same.

To this end, Alvea srl considers that:

- the client, or third parties designated by them, have provided all the correct information and complete documents for the execution of the commission.
- this document will not be used in a partial manner.
- the processing and results contained in this document will not be used for any purpose other than that agreed upon or for any other purpose, nor will they be transposed to modified circumstances without being re-examined.
- in this document, the term "Client" refers to the company "Aruba S.p.A.", which has commissioned "Alvea" to draft this document.

Con il presente documento, Alvea srl ha eseguito l'incarico affidatole da Aruba S.p.A. con la dovuta diligenza.

I calcoli e i risultati illustrati nel presente documento sono stati ottenuti nel rispetto delle normative vigenti e delle regole riconosciute nel settore di attività e si basano sullo stato delle conoscenze al momento della stesura del rapporto.

A tal proposito, Alvea srl ha redatto la presente documentazione in conformità alle informazioni e alle specifiche fornite dal Cliente, che pertanto si assume ogni responsabilità in merito all'accuratezza e alla correttezza della stessa.

A tal fine, Alvea srl considera che:

- il Cliente, o terzi da lui designati, abbiano fornito tutte le informazioni corrette e la documentazione completa per l'esecuzione dell'incarico.
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale.
- le elaborazioni e i risultati contenuti nel presente documento non verranno utilizzati per scopi diversi da quelli concordati o per qualsiasi altro scopo, né verranno trasposti a circostanze modificate senza essere riesaminati.
- nel presente documento, il termine "Cliente" si riferisce alla società "Aruba S.p.A.", che ha incaricato "Alvea" di redigere il presente documento.

1 PREMESSA

Il presente documento che costituisce l'aggiornamento del Piano di Monitoraggio Ambientale redatto da Ambiente S.p.A. nell'ambito della procedura di VIA, è stato predisposto al fine di ottemperare le prescrizioni ambientali:

- n. 6-7-8-10 del parere n.74 del 21 maggio 2025 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, Sottocommissione VIA;
- n. 4.2.4 del parere della Regione Lombardia, Deliberazione n. XII/3932 del 17/02/2025;

allegati al Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025, ove il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – Direzione Generale Valutazioni Ambientali di concerto con il Ministero della Cultura – Direzione Generale Archeologica Belle Arti e Paesaggio ha espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale, ai sensi dell'articolo 25 del decreto legislativo n. 152/2006, del "Progetto di ampliamento del polo tecnologico Aruba Spa costituito da Datacenter per la fornitura di servizi clouds come server e relativa installazione dei gruppi elettrogeni di emergenza, alimentati a gasolio, da realizzarsi nel Comune di Ponte San Pietro (BG) in via San Clemente n.53".

Nello specifico le prescrizioni ottemperate nel presente documento sono:

- *Prescrizione n. 6 del parere n. 74 del 21 maggio 2025 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, Sottocommissione VIA allegato al Decreto Mase 562 del 06/10/2025:*
  "Prima dell'inizio dei lavori, una volta determinato il cronoprogramma definitivo, dovrà essere concordato con ARPA Lombardia l'effettivo calendario delle misure e l'eventuale rettifica del posizionamento dei punti di misura individuati o la loro eventuale aggiunta; In merito al monitoraggio AO, a differenza di quanto proposto dal proponente, le misure andranno eseguite nel periodo subito precedente la fase di "testing" per poter effettuare un confronto in condizioni climatiche simili. La tipologia di strumentazione di misura che dovrà essere impiegata dovrà fare riferimento ai metodi di cui al D.Lgs 155/2010 e alle norme UNI EN 12341:2014. Per la misura degli NOx dovranno essere utilizzati analizzatori a chemiluminescenza; anche per il CO dovrà essere utilizzato il metodo di riferimento previsto dalla normativa vigente. Tra gli inquinanti oggetto di misurazione dovranno essere previsti anche le polveri totali (PTS) i metalli. Le attività analitiche dovranno essere eseguite da un laboratorio ACCREDIA UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 per ogni parametro da ricercare. Per la valutazione e le modalità di restituzione dei risultati si dovrà fare riferimento a quanto previsto al capitolo 5 della linea guida "Criteri per la valutazione dei piani di monitoraggio ambientale (matrice atmosfera) – Aggiornamento Dicembre 2022";
- *Prescrizione n. 7 del parere n. 74 del 21 maggio 2025 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, Sottocommissione VIA allegato al Decreto Mase 562 del 06/10/2025:*
  1. *Dovrà essere installato un analizzatore di campo, che consenta misure in continuo, delle concentrazioni di monossido di azoto, biossido di azoto e ossidi di azoto totali in aria ambiente con un tempo di campionamento orario. I valori dei parametri rilevati nel corso della campagna di monitoraggio dovranno essere confrontati con quelli misurati dalle stazioni di rilevamento della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) e con i valori limite imposti dal D.Lgs. 155/2010, al fine di valutare l'effettivo impatto rispetto alle condizioni climatiche rilevate. I dati rilevati saranno condivisi con ARPA Lombardia;*

2. *Le attività periodiche di testing dei generatori di emergenza dovranno essere precedute da una attenta verifica sulle previsioni metereologiche e dovranno essere preventivamente concordate con ARPA Lombardia in merito al periodo di svolgimento, alla durata ed alle modalità di registrazione e della comunicazione dei dati rilevati. Se dovessero risultare dei dati anomali, il Proponente dovrà procedere alla segnalazione della/e stessa/e entro 48 h dal riscontro, ovvero dalla disponibilità dei risultati ad ARPA Lombardia.*
3. *A seguito dei test dovrà essere redatto uno "Studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera" relativo all'installazione ed esercizio dei generatori di back-up a servizio del nuovo data center e dei data center esistenti. Tale studio deve valutare attraverso l'utilizzo di una simulazione modellistica, l'impatto sulla qualità dell'aria della dispersione degli inquinanti emessi dai generatori durante la normale attività di manutenzione e durante l'evento emergenziale. Si ricorda che lo studio deve essere condotto in accordo alle linee guida APAT "INDICAZIONI PER L'UTILIZZO DI TECNICHE MODELLISTICHE PER LA SIMULAZIONE DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA"*

- *Prescrizione n. 8 del parere n. 74 del 21 maggio 2025 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, Sottocommissione VIA allegato al Decreto Mase 562 del 06/10/2025:*
  "Dovranno essere eseguite apposite misure fonometriche al fine di verificare che le ipotesi considerate nella modellazione presentata (previsto innalzamento di alcune barriere acustiche) portino effettivamente alle risultanze ottenute in "via preditiva" in merito ai limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale; Se dovessero risultare dei dati anomali, il Proponente dovrà procedere alla segnalazione della/e stessa/e entro 48 h dal riscontro, ovvero dalla disponibilità dei risultati ad ARPA Lombardia."
- *Prescrizione n. 10 del parere n. 74 del 21 maggio 2025 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, Sottocommissione VIA allegato al Decreto Mase 562 del 06/10/2025:*
  "Il proponente dovrà manutenere le aree fluviali del Fiume Brembo nel tratto compreso fra il campus e l'Isolotto con azioni di miglioramento della vegetazione autoctona e con particolare attenzione all'eradicazione delle essenze invasive al fine di limitarne la diffusione, soprattutto per quelle ricomprese nella lista nera contenuta nella D.G.R. (Regione Lombardia) 16 dicembre 2019 - n. XI/2658 "Aggiornamento delle liste nere delle specie alloctone animali e vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione". A un anno dall'entrata in esercizio, ed ogni 2 anni, dovrà essere fornita relazione a firma di tecnico abilitato (agronomo/forestale, laureato in scienze ambientali o naturali) inmerito agli interventi svolti e alle criticità eventualmente emerse."
- *Prescrizione n. 4.2.4 della Deliberazione n. XII/3932 del 17/02/2025 Regione Lombardia:*
  "Il PMA dovrà essere adeguato recependo le indicazioni riportate nei diversi paragrafi dedicati (PMA) del cap. 3 della presente relazione per ciascuna matrice analizzata, prima dell'avvio della fase di monitoraggio ante – operam e previa condivisione con Arpa Lombardia"

In relazione a quanto sopra, l'aggiornamento del documento ha interessato i seguenti capitoli:

- Atmosfera e clima: in quanto sono stati specificati il periodo di esecuzione del monitoraggio ante operam, le metodologie e la strumentazione che verrà utilizzata, le modalità di restituzione dei dati ("Criteri per la valutazione dei piani di monitoraggio ambientale per la matrice atmosfera – Aggiornamento Dicembre 2022). Per quanto concerne la matrice clima si è proceduto alla definizione delle misure di adattamento climatico del progetto in fase di costruzione ed esercizio, comprendenti il monitoraggio dei pericoli climatici critici e un riesame periodico dei pericoli climatici sulla base di

quanto indicato nel documento della Commissione EU al cap. 4 "Resa a prova di clima e gestione del progetto".

- Rumore: modalità di attuazione delle misure post operam e di restituzione dei dati, ovvero una relazione riportante gli esiti delle rilevazioni fonometriche, la valutazione del rispetto dei limiti di rumore e l'indicazione delle eventuali misure di mitigazione acustica che dovessero risultare necessarie ed i tempi di attuazione. Il recepimento delle prescrizioni per la fase di cantiere;
- Natura e biodiversità: integrazione del piano di monitoraggio per le specie aliene vegetali da eseguirsi in corso e post operam, che verrà eseguito secondo le modalità previste dalla Strategia regionale per il controllo e la gestione delle specie aliene invasive, approvata con DGR 7387 del 21/11/2022.

Premesso quanto sopra, in data 04/02/2026 è stata avviata la procedura ai sensi dell'art. 6 commi 9 e 9 bis del D.Lgs. 152/2006 in quanto gli approfondimenti condotti per l'implementazione del progetto a supporto del titolo edilizio hanno permesso ritenere l'edificio esistente adeguato allo scopo, procedendo così alla riqualificazione dello stesso, invece di un intervento di demolizione e ricostruzione; niente invece è stato modificato all'interno dei data center del campus rispetto a quanto rappresentato nella documentazione VIA (datacenter A,B,C, altri edifici).

Data la possibilità di ristrutturare l'edificio esistente, il progetto del Data Center D risulta essere ottimizzato nei seguenti aspetti:

- Strutturale: gli esiti di nuove accurate indagini effettuate sulle strutture esistenti hanno evidenziato la compatibilità dell'edificio all'utilizzo come Data Center, previo intervento di adeguamento sismico inerente il ringrosso dei pilastri con i relativi plinti di fondazione nonché il montaggio di carpenterie metalliche in copertura;
- Gruppi Elettrogeni: riposizionamenti dei n. 30 gruppi elettrogeni all'interno dell'edificio stesso, ubicando i punti di emissione a circa 13m da pc (ovvero 12,7m dal piano di calpestio);
- Impianto Fotovoltaico: data l'entrata in vigore delle Linee Guida del Ministero per gli impianti fotovoltaici (DCPRE_14030_01-09-205), il progetto è stato aggiornato in conformità alle stesse;
- Impianto di Climatizzazione: valutata la possibilità di installare centrali frigorifere contenenti sia i chiller che i drycooler per il condizionamento del building, fermo restando il rispetto degli obiettivi di tutela dei recettori limitrofi in riferimento ai limiti di zonizzazione acustica;
- Gestione acque meteoriche: trattandosi di intervento di riqualificazione di un edificio esistente e non più di una nuova costruzione, con riduzione della superficie coperta, l'intervento è riconducibile agli interventi edilizi previsti nell'art.3 comma 1 lettera d del DPR 380/1 e pertanto non assoggettato all'applicazione del RR 7 del 2017. Il progetto esposto prevede un sistema di raccolta acque di copertura e dei piazzali verso l'esistente scarico ST3 (F. Brembo), mentre per le aree di installazione dei serbatoi di gasolio dei gruppi elettrogeni si procederà al convogliamento preliminare delle acque in un sistema di disoleazione dotato di filtro a coalescenza.

In virtù di quanto sopra, il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato adattato anche al progetto ottimizzato del Data Center D.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente documento è stato predisposto:

- D.M. 69/2018 – "Regolamento recante la disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del D.lgs. 152/2006";
- DM 24/06/2015 "Modifica del decreto 27/09/2010, relativo alla definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica" (ex D.M. 27/09/2010 – in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005")";
- D.M. Ambiente 5 aprile 2006, n. 186 decreto di modifica del decreto ministeriale 5. 2.98 "individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5. 2.97, n. 22";
- D.lgs. 152/2006 - "Norme in materia di ambiente"; Parte quarta - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati e Titolo I - Gestione dei Rifiuti;
- D. Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 recante "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" e s.m.i.;
- D.M. 5/02/1998 e ss. mm. ii.- "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.lgs. 5 febbraio 1997, n.22"
- Prescrizione n. 4 del Decreto MASE 0000592 del 06 ottobre 2025;
- Prescrizione n. 4.2.1 Deliberazione Regione Lombardia n. XII/3932 del 17/02/2025.

3 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale illustra la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per i quali sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera.

Il documento pertanto, indica gli obiettivi, i requisiti e i criteri metodologici del monitoraggio Corso d'Opera (CO) e Post Operam o esercizio (PO), in riferimento ai dati registrati in fase Ante Operam (AO), che considerano la realtà territoriale ed ambientale in cui l'opera di inserisce.

Lo scopo delle attività di monitoraggio ambientale è pertanto quello di:

- misurare e correlare gli stati di AO, CO e PO per documentare l'evoluzione della situazione ambientale;
- verificare l'effettivo manifestarsi nella fase di costruzione e di esercizio delle previsioni di impatto previste e/o individuate;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati per intervenire su eventuali impatti residui;
- garantire durante la costruzione il controllo della situazione ambientale, al fine di gestire eventuali problematiche ambientali impreviste che possono manifestarsi nella fase di costruzione e di esercizio.

In virtù di quanto sopra, il documento illustra:

- la definizione degli obiettivi del monitoraggio ambientale;
- la scelta delle componenti identificate sulla base degli impatti ambientali previsti;
- la scelta delle aree e/o dei punti da monitorare per ogni componente, tenendo conto delle esigenze di campionamento e degli obiettivi delle specifiche misurazioni;
- la descrizione delle metodologie di misura e campionamento;
- la definizione delle metodiche di analisi;
- la determinazione dell'estensione temporale dei monitoraggi;
- la definizione delle modalità di restituzione dei dati.

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

4.1 Inquadramento geografico

Il Polo Tecnologico Aruba S.p.A. si trova in Via S. Clemente n.53 a Ponte San Pietro (BG). L'intervento interessa un'area "urbana" coincidente con il comparto produttivo "ex Legler", collocato nel territorio comunale di Ponte San Pietro appena a sud della frazione di Briolo. Il comparto medesimo si sviluppa, con direzione nord sud, nella porzione di territorio compreso tra il Fiume Brembo e Via San Clemente.

Figura 1 Ubicazione su ortofoto del Polo Tecnologico Aruba Spa (indicata in rosso)

Il polo confina a:

- nord con un'area a destinazione a prato, identificata nel vigente PGT come ambito di trasformazione di tipo residenziale, nel quale è collocata la Chiesetta di San Marco;
- est con la strada comunale via San Clemente al di là della quale è presente un ambito residenziale consolidato con funzioni terziarie;

- sud con un comparto residenziale;
- ovest con il Fiume Brembo.

L'edificio da riqualificare per l'installazione del Data Center D si trova nella parte sud/ovest del Polo Tecnologico.

4.1 Inquadramento urbanistico

Dal punto di vista urbanistico, in riferimento al Piano di Gestione del Territorio vigente, il Polo Tecnologico si inserisce in un contesto di carattere produttivo, la cui attuazione è stata definita dallo Sportello Unico Attività Produttive (SUAP) del Comune di Ponte San Pietro nel luglio 2019.

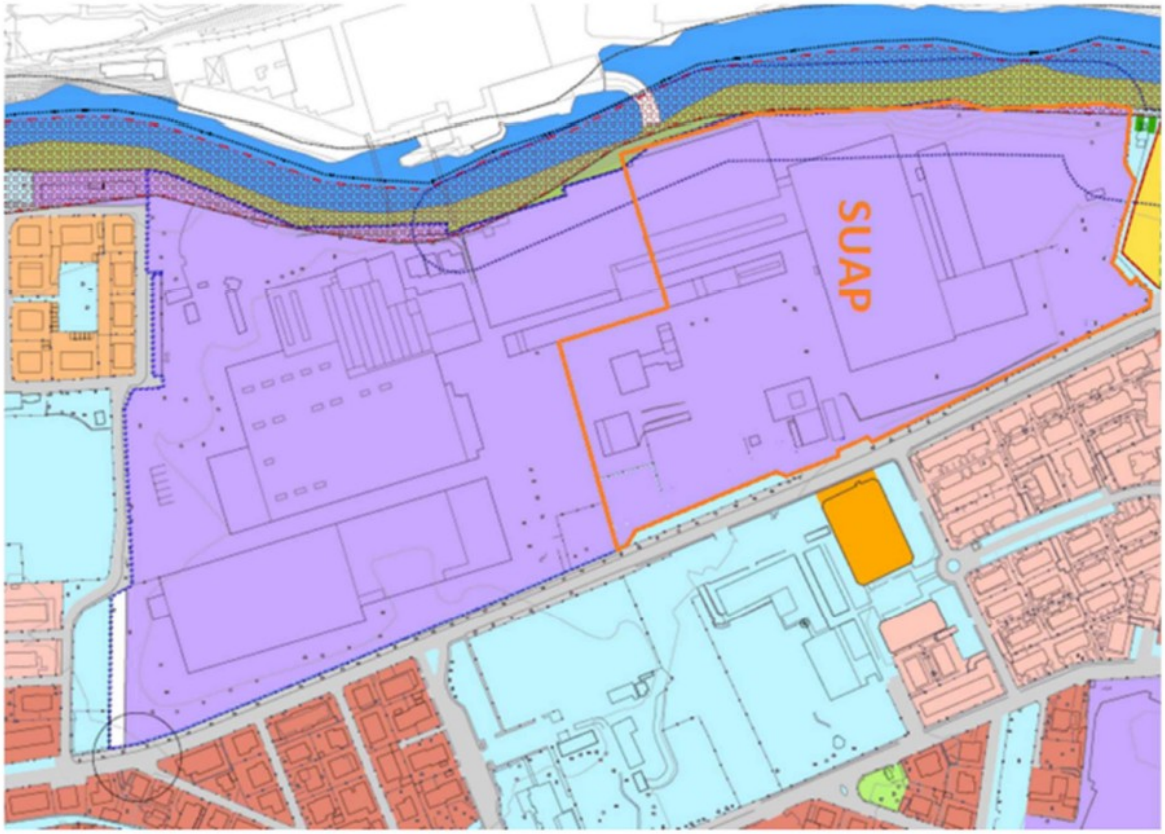


Figura 2 stralcio della pratica SUAP

Dall'analisi della carta "Previsione e obiettivi urbanistici" facente parte del Piano delle Regole della Variante al Piano di Gestione del Territorio del Comune di Ponte San Pietro, si evince che il Polo Tecnologico ricade in parte negli ambiti di trasformazione della produzione tradizionale ed in parte in quelli di trasformazione speciale.

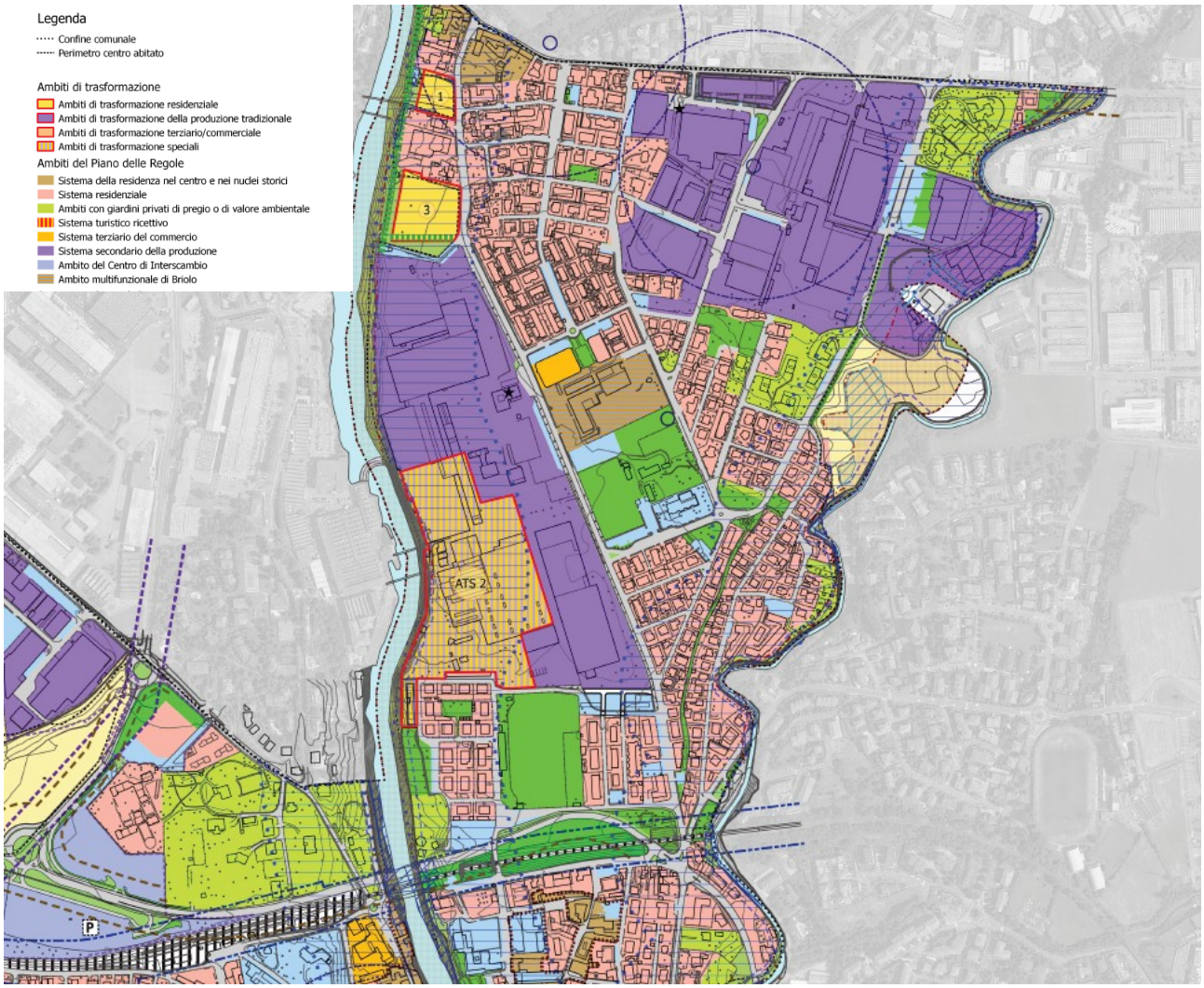


Figura 3 Estratto carta "Previsione e obiettivi urbanistici" del Piano delle Regole della Variante al PGT con individuazione del Polo Tecnologico

4.2 Inquadramento catastale

Il Polo Tecnologico Aruba S.p.A interessa i seguenti mappali ricadenti nel Foglio 1 del comune di Ponte San Pietro (BG): 2369, 2825, 8, 2830, 2604, 2832, 2826, 2828, 2835, 2826; cartograficamente individuati nell'estratto mappa sotto riportato.

Figura 4 Individuazione mappali Polo Tecnologico

5 IL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 6 COMMA 9 E 9 BIS D.LGS. 152/2006 – GENNAIO 2026

Come da procedura ai sensi dell'art. 6 comma 9 e 9 bis del D.Lgs. 152/2006, avviata in data 04 febbraio 2026, il progetto del Data Center D è stato ottimizzato nei seguenti aspetti:

A) Strutturale: recupero dell'edificio esistente mediante interventi di adeguamento sismico che prevedono il ringrosso dei pilastri con i relativi plinti di fondazione ed il montaggio di carpenterie metalliche sulla nuova copertura; l'intervento di rimozione del cemento amianto è già stato effettuato nel settembre 2025. Ciò determina dal punto di vista ambientale, un minor impatto in fase di cantiere in termini di emissioni in atmosfera, rumore e traffico, in virtù della diminuzione dei volumi di terre e rocce da scavo e di rifiuti prodotti; in fase di esercizio dal punto di vista paesaggistico in quanto non vengono modificati i volumi edificati;

B) Gruppi Elettrogeni: posizionamento dei n. 30 gruppi già previsti e delle stesse caratteristiche della proposta di novembre 2024, all'interno del volume esistente, con punti di emissione dei fumi a circa 13m da pc, ovvero 12.7m dal piano di calpestio. A parità di impatti sulle matrici atmosfera e rumore in fase di esercizio, il nuovo layout determina un miglioramento in termini paesaggistici perché non vi sono nuovi volumi rispetto all'esistente e dal punto di vista dei recettori in quanto maggiormente tutelati dagli impatti;

C) Impianto Fotovoltaico: l'entrata in vigore delle Linee Guida del Ministero per gli impianti fotovoltaici (DCPRE_14030_01-09-205), ha determinato la necessità di aggiornamento del nuovo layout al fine di ottemperare alle stesse, con conseguente diminuizione della produttività, ma a tutela degli aspetti paesaggistici e naturalistici data la vicinanza con il F. Brembo;

D) Impianto di Climatizzazione: premesso il rispetto degli obiettivi di tutela dei recettori censiti rispetto ai limiti di zonizzazione acustica, in alternativa alla soluzione analizzata nella documentazione integrativa di novembre 2024, si è valutata la possibilità di installare centrali frigorifero che prevedono l'installazione di una macchina per il raffrescamento in differenti configurazioni. Dal punto di vista acustico è stata analizzata la condizione più sfavorevole la quale è costituita da n. 3 chiller stulz da 1,2 MW, 2 chiller da 700 kW e 2 drycooler da 1,0 MW. A parità di impatto acustico, questa soluzione determina un miglioramento dal punto di vista paesaggistico perché concentra le macchine per il raffrescamento in strutture ben localizzate, invece di un layout con tutti i chiller disposti in file lungo il lato maggiore della copertura dell'edificio;

E) Gestione acque meteoriche: la ristrutturazione dell'edificio esistente, che non determina un aumento di volumi come previsto nel layout di novembre 2024, non ricadendo negli interventi edilizi previsti nell'art.3 comma 1 lettera d del DPR 380/1 non è assoggettato all'applicazione del RR 7 del 2017. Premesso questo, il progetto prevede un sistema di raccolta delle acque di copertura e dei piazzali che saranno confluite verso l'esistente scarico ST3 (F. Brembo), così come avviene ad oggi; mentre le acque dei piazzali di installazione dei serbatoi interrati a servizio dei gruppi elettrogeni saranno trattata mediante impianto di disoleazione con filtro a coalescenza, prima del loro confluimento del punto ST3. Il

5.1 Il progetto strutturale

A seguito della bonifica della copertura in cemento amianto che era stata rilavata sull'edificio esistente (ex opificio), sono state effettuate indagini approfondite sulle strutture finalizzate ad ottenere informazioni sugli interventi di adeguamento per renderlo conforme all'attuale normativa sismica.

La bonifica della copertura in cemento amianto è effettuata dall'impresa Tre Esse srl di Pedrengo (Bg) nei mesi di settembre/ottobre 2025, a seguito della trasmissione del Piano di Lavoro alla competente ATS ed ottenimento di parere positivo. L'intervento ha permesso di eliminare la passività esistente in termini di salubrità dei luoghi, accertando al termine della bonifica, l'assenza di fibre di amianto aerodisperse, mediante monitoraggio con metodica sem.

Completata la bonifica, in condizioni di sicurezza ambientale, sono stati condotti gli approfondimenti strutturali al fine di verificare la riconversione dell'ex opificio quale Data Center; gli esiti delle stesse hanno evidenziato l'idoneità dell'edificio a meno di interventi per l'adeguamento alle nuove normative sismiche, comprendenti il ringrosso dei pilastri con i relativi plinti di fondazione ed il montaggio di carpenterie metalliche in copertura. Tali interventi sono autorizzati mediante deposito di pratica S.C.I.A. n. 81/2025.

Il nuovo layout conferma l'ipotesi iniziale prevista inizialmente nello Studio di Impatto Ambientale del novembre 2023, in quanto di minor impatto rispetto all'ipotesi di demolizione e ricostruzione valutata nei documenti integrativi del novembre 2024, determinata dalla necessità di rispondere alle osservazioni degli enti.

La scelta di ristrutturazione dell'edificio esistente determina, in fase di cantiere, una riduzione degli impatti ambientali, come meglio descritti in termini di:

A) Produzione rifiuti da demolizione;
B) Produzione di terre e rocce da scavo;
C) Emissione di polveri in atmosfera;
D) Rumore in fase di demolizione;
E) Traffico sulla viabilità locale per il trasporto di rifiuti, terre e rocce da scavo e materiale di approvvigionamento;
F) Consumo di acqua per i presidi ambientali da adottarsi per il contenimento degli impatti sull'atmosfera (es. bagnatura viabilità/strutture in demolizione).

In fase di esercizio, l'utilizzo degli attuali volumi edificati senza ulteriore consumo di suolo; al contrario si prevede un aumento della superficie a verde/drenante di circa 49mq, rispetto alla soluzione progettuale di novembre 2024.

Di seguito un estratto dei layout ottimizzato secondo i punti di cui sopra.

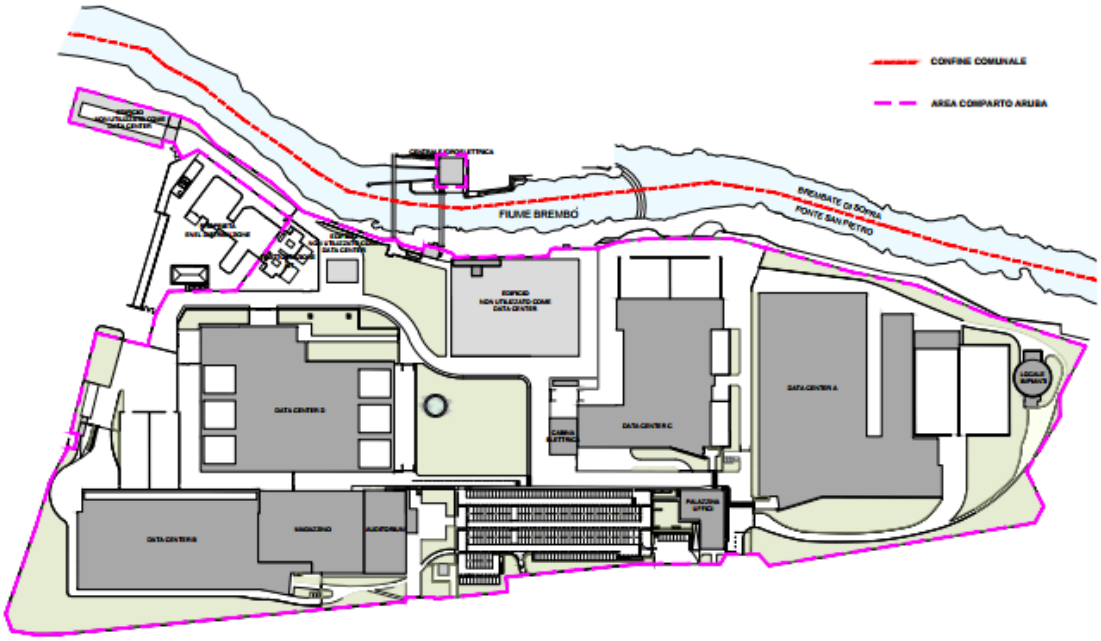


Figura 5: planimetria di progetto – dicembre 2025

5.2 I gruppi elettrogeni di emergenza

In virtù del mantenimento del volume esistente, data la geometria dell'ex opificio oggetto di ristrutturazione, è risultato fattibile il posizionamento dei n. 30 gruppi elettrogeni all'interno dello stesso, come da layout sotto riportato.

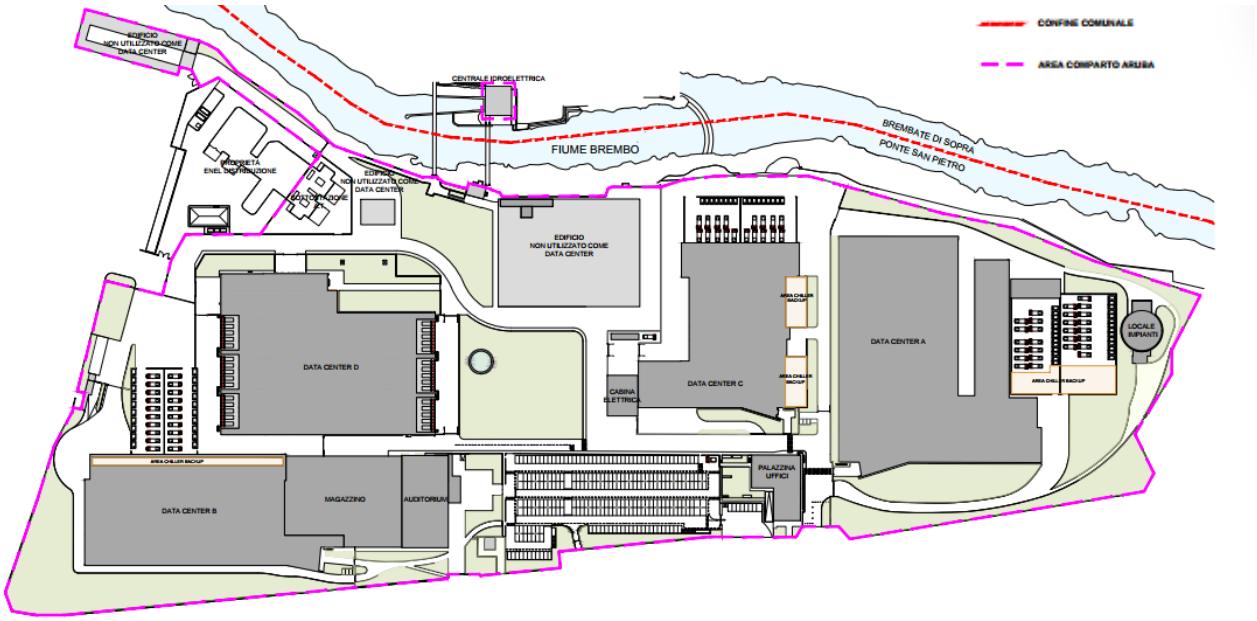
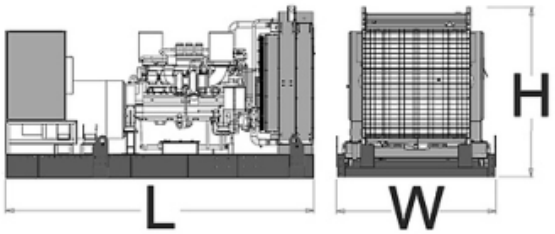


Figura 6: layout gruppi elettrogeni – dicembre 2025

Poiché non viene modificata la potenza termica totale dei Polo Tecnologico, i gruppi elettrogeni previsti dalla nuova proposta sono della stessa tipologia di quelli di cui al layout di novembre 2024, solo non cofanati in quanto la struttura esterna di protezione è svolta dalle pareti dell'edificio stesso. L'insonorizzazione dei gruppi elettrogeni sarà garantita anche dai setti insonorizzati installati sul fronte di espulsione della macchina. Inoltre, i gruppi elettrogeni saranno posizionati in n. 6 gruppi ciascuno composto da n. 5 gruppi elettrogeni, in coerenza con le sale server che saranno presenti nel building. Si conferma la scheda tecnica dei gruppi elettrogeni già presentata nel novembre 2024, ad eccezione della cofanatura esterna in quanto non necessaria; i gruppi elettrogeni saranno pertanto del tipo "aperti".

Di seguito le dimensioni degli stessi, estrapolati dalla scheda allegata alla documentazione di novembre 2024.



Dimensioni		
Lunghezza	(L) mm	5004
Larghezza	(W) mm	2200
Altezza	(H) mm	2610

Figura 7: caratteristiche dimensionali GE

Data l'ubicazione dei gruppi elettrogeni, i camini per l'espulsione dei fumi saranno posti a circa 13m da pc, ovvero 12.7m da piano di calpestio, come da schema sotto riportato.

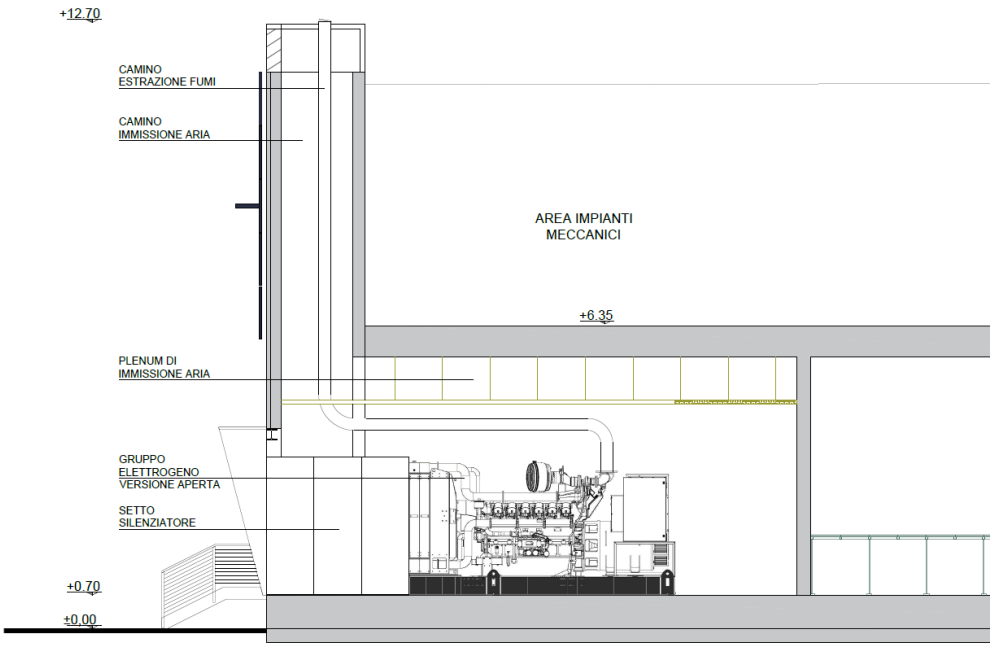


Figura 8: Sezione area tecnica ubicazione gruppi elettrogeni

Data la nuova soluzione progettuale in termine di posizionamento dei gruppi elettrogeni di emergenza e dei punti di emissione, si è proceduto all'aggiornamento dello studio diffusionale al fine di verificarne gli impatti in riferimento agli esiti dello studio relativo al layout di novembre 2024.

Come già indicato i gruppi elettrogeni previsti sono sempre a marca Pramac modello GSW1780P con motore Perkins serie 4000 modello 4012-46TAG3A alimentati a gasolio, ciascuno con potenza termica pari a 3.100kWt.

Poiché non vi sono modifiche né nel numero né nella tipologia dei gruppi elettrogeni installati, si conferma che il Polo Tecnologico nella completezza avrà potenza termica installata pari **297.375 kWt,** ovvero la medesima di quella analizzata nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi con giudizio di compatibilità ambientale positivo (D.M. 592 del 06/10/2025).

La tabella di seguito, riporta i dati di emissioni estrapolati da scheda tecnica dei GE in termini di NOx, CO, HC, HCHO e PM, utilizzati nell'implementazione degli studi diffusionali, layout novembre 2024 e gennaio 2026.

4012-46TAG3A with 18° spill timing

		Baseload	Prime	Standby
		1281 kW	1521 kW	1664 kW
Nox	mg/nm3 @5% O2	3620	3190	2930
CO	mg/nm3 @5% O2	300	410	570
HC	mg/nm3 @5% O2	150	130	130
HCHO	mg/nm3 @5% O2	20	20	20
PM	mg/nm3 @5% O2	40	40	50

Figura 9: emissioni da scheda tecnica

I serbatoi di gasolio interrati a servizio dei gruppi elettrogeni saranno raggruppati in due aree ben definite poste a nord e sud del fabbricato, ciascuna costituita da n. 6 serbatoi di capacità pari a 25mc, come da estratto della tavola di gestione delle acque sotto riportato.

La soluzione permette un ulteriore ottimizzazione in quanto n. 6 serbatoi saranno a servizio di n. 3 gruppi di GE.

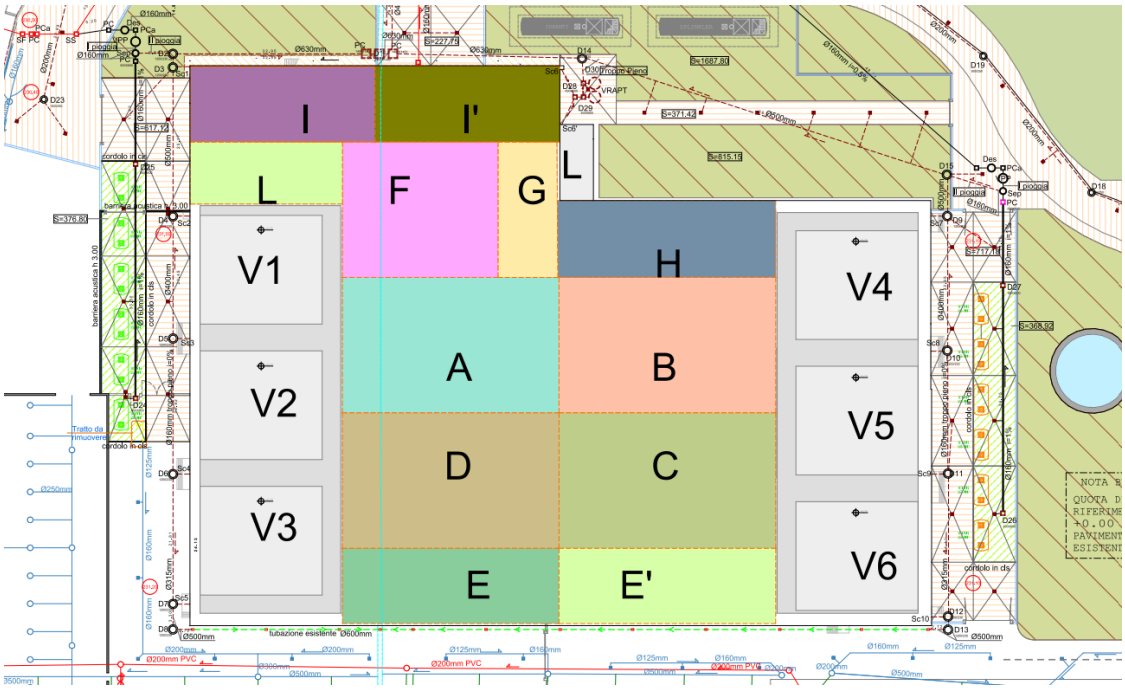


Figura 10: layout sistema gestione acque – ubicazione serbatoi interrati.

Come per il layout di novembre 2024, si conferma che ciascuna gruppo elettrogeno di emergenza sarà dotato di contatore delle ore di funzionamento, a garanzia del rispetto delle 500ore/anno previste dalla D.G.R. Lombardia n. IX/3934.

Le modalità di funzionamento dei gruppi elettrogeni anche nella nuova configurazione progettuale permangono le medesime di cui alla documentazione integrativa del novembre 2024:

- <u>Test di corretta accensione:</u> avviamento e spegnimento di un gruppo elettrogeno alla volta per una durata complessiva di massimo 10 minuti, al fine di permettere di verificarne la corretta entrata in esercizio in caso di blackout. Il test viene effettuato in totale assenza di carico elettrico sul gruppo oggetto di test e quindi consiste in un semplice avviamento del motore in regime di minimo.
- <u>Black Building Test:</u> rappresenta una simulazione e quindi un'esercitazione controllata dello scenario di emergenza con l'accensione di tutti i gruppi elettrogeni relativi ad un building. Questo test, seppur programmato in condizioni climatiche idonee, viene effettuato solo se nei mesi precedenti non si sono verificate condizioni di blackout effettivo, che già permettono di attestare la corretta funzionalità in esercizio degli stessi gruppi elettrogeni e degli impianti in generale. Di conseguenza l'avverarsi dello scenario successivo (emergenza) potrebbe escludere l'esecuzione del Black Building Test. La frequenza prevista per questo test come standard è di una volta l'anno per ciascun edificio; esso viene eseguito secondo modalità ben specifiche al fine di scongiurare interruzioni dell'erogazione dei servizi data center durante il test. Pertanto, premesso che ciascuna sala server è dotata di un gruppo di sistemi ups avente un'autonomia temporale garantita da batterie, il test viene condotto accendendo un gruppo elettrogeno per volta ad una distanza temporale di alcuni minuti.

Ciò permettere allo stesso di ricevere il carico elettrico in maniera gestita e controllata; si procede quindi per successive accensioni fino all'ultimo gruppo. Completata questa procedura i gruppi elettrogeni vengono fatti funzionare tutti contemporaneamente, indi, inizia il processo di spegnimento che segue, all'inverso, lo stesso criterio dell'accensione. Durante il test, i gruppi elettrogeni di un ramo di alimentazione funzionano contemporaneamente e sotto carico solo per un'ora. La durata complessiva di queste prove nel corso dell'anno, a meno che non si siano già verificate condizioni di blackout che ne comportano l'annullamento, è pari quindi a complessive 16 ore (4 per edificio), molte delle quali impiegate nelle rampe di accensione e spegnimento e pochissime in cui si verifica la simultanea accensione di un singolo ramo di alimentazione di un data center. Essendo un test autogestito la procedura di esecuzione del black building test prevede inoltre di programmare le attività nelle condizioni meteoclimatiche più favorevoli, sulla base dell'elaborazione dei dati storici rilevati dalle centraline Arpa, ed di quelli forniti dalla centralina meteo che verrà installata in sito oltre che delle previsioni meteo. La procedura prevede inoltre, come già specificato, la soppressione del test nel caso che nei mesi immediatamente presenti ci sia stato un blackout che abbia dimostrato il corretto funzionamento delle apparecchiature, di conseguenza, la frequenza del test stesso potrebbe essere addirittura superiore all'anno.

- Emergenza: rappresenta la condizione straordinaria in cui una potenza pari alla metà dei gruppi elettrogeni degli edifici in configurazione finale, causa blackout, viene accesa contemporaneamente. Ricordiamo che i gruppi elettrogeni sono presenti in quantità doppia rispetto alla potenza nominale per questioni di ridondanza e resilienza dei data center. Essendo condizioni di emergenza non possono essere programmate. Tuttavia, sulla base dell'analisi statistica dei dati degli anni pregressi, considerando la stabilità della rete di alimentazione primaria, la condizione di emergenza non ha mai superato, cumulativamente, un'ora di durata l'anno. A tal proposito si evidenzia che in caso di blackout di pochi secondi o anche un minuto oppure di piccoli sbalzi di tensione della rete, l'assenza di corrente elettrica viene sopperita dalla presenza dei gruppi di continuità con le relative batterie senza necessità di avviamento dei gruppi elettrogeni.

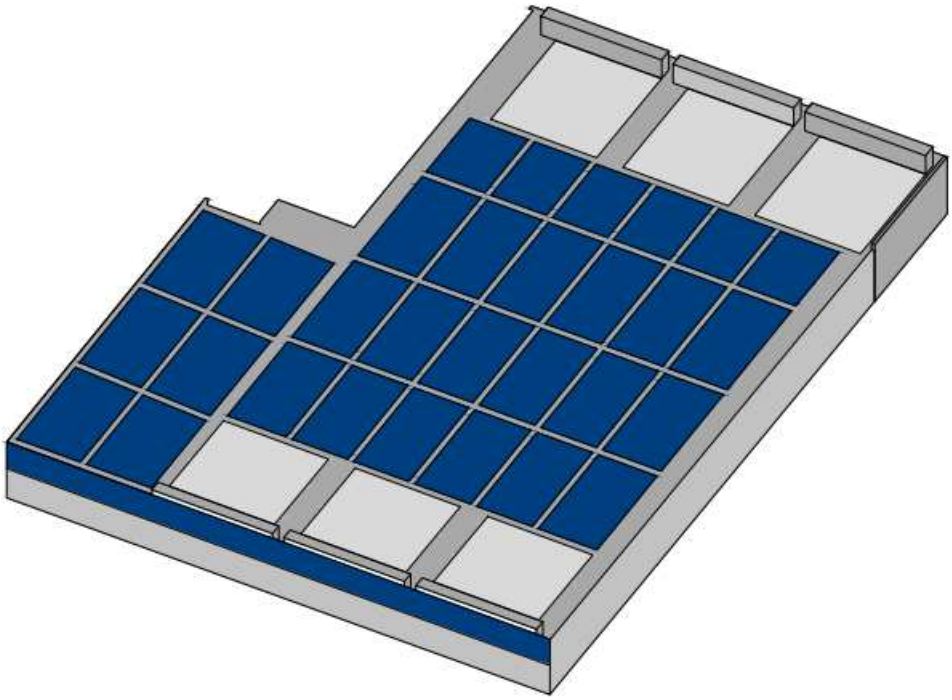
Gli scenari di funzionamento sono stati valutati nello studio diffusionale allegato alla presente.

5.3 L'impianto fotovoltaico

In riferimento all'attuale geometria dell'edificio da riqualificare ed alla data l'entrata in vigore delle Linee Guida del Ministero per gli impianti fotovoltaici (DCPRE_14030_01-09-205), si è proceduto all'aggiornamento dell'impianto fotovoltaico, che prevede l'installazione doi 2.760 pannelli per una produzione annua di 1.041MWh.

Considerando che rimane invariata la produzione di energia elettrica dagli impianti già presenti, si prevede una produzione totale per l'intero Polo Tecnologico pari a 16.102 MWh.

Come da layout sotto riportato, la superficie in copertura destinata dall'impianto fotovoltaico risulta essere pari a 8.170mq, che rappresenta il valore massimo al netto dei camminamenti e delle fasce di rispetto e separazione trai i diversi settori dell'impianto in conformità ai contenuti della Linee Guida del Ministero degli impianti fotovoltaici (DCPRE_14030_01-09-2025). Il rispetto di queste linee guida determina una perdita di circa il 22% della superficie destinata all'installazione dei pannelli.



DATA CENTER D

N° PANNELLI	Pot. installata pannelli (Kw)	Produzione annua (Mwh)	Superficie occupata da impianto fv (mq)
2760	1230 Kw	1041 Mwh	8170 Mq

Figura 11: Layout impianto fotovoltaico – dicembre 2025

Premesso che, come già indicato nei documenti a supporto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, il campus può contare su una produzione annua pari a circa 20.000 MWh da energia rinnovabile idroelettrica provenienti dalle centrali di proprietà di Brembate di Sopra, Ponte Briolo e Paladina, la riduzione di produzione dell'impianto fotovoltaico del Data Center D, dovuta alla necessità del rispetto delle nuove linee guida, permette di ottenere un layout da punto di vista paesaggistico più confacente con la vicinanza delle aree naturalistiche del Fiume Brembo permettendo una visione più armonica dovuta alla non uniformità dei pannelli.

5.4 L'impianto di climatizzazione

Per quanto concerne l'impianto di climatizzazione, premesso la validità tecnica della soluzione analizzata nella documentazione di novembre 2024, è stata valutata la possibilità di installare centrali frigorifere in cui saranno localizzati i chiller. Tale soluzione, che, come la precedente, garantisce il rispetto dei limiti di zonizzazione acustica e gli obiettivi di tutela per i recettori limitrofi, ha come scopo un miglior inserimento paesaggistico, concentrando in aree localizzate.

Come si evince dal layout sotto riportato, le centrali frigorifere saranno posizionate in terrazze ubicate a 6m di altezza, chiuse su tutti i lati e conterranno all'interno n. 3 chiller Stulz da 1,2 MW ((WSI483_W30-28_DT10_A40-38kW – LwA 101,2 dBA) , n. 2 chiller da 700 kW (WSI283_W30-28_DT10_A40-38kW – LwA 100,8 dBA) e n. 2 drycooler da 1,0 MW (scheda XXLD1N-9146 F (2X7)_1MW_A13_W27-18 – LwA 89 dBA. Lo studio previsionale di impatto acustico, inerente la soluzione centrali frigorifere che è la più gravosa dal punto

di vista acustico, ma non l'unica valutata, è stato implementato considerando le indicazioni dettate dal fornitore, ovvero:

- nel periodo estivo, di maggiore "impatto acustico", è previsto il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 chiller da 700 kW e 1 chiller da 1,2 MW:
- nelle stagioni intermedie è previsto il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 drycooler ed 1 chiller da 1,2 MW;
- per temperature di 14-15 °C è previsto il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 drycooler;
- per temperature inferiori a a 14 °C è parzializzato il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 drycooler.

Gli esiti di tale studio, come sopra indicato, le conclusioni della soluzione progettuale di climatizzazione di novembre 2024, ovvero la conformità rispetto ai limiti di zonizzazione acustica ed agli obiettivi di tutela per i recettori limitrofi, dimostrando l'equivalenza dal punto di vista acustico delle due soluzioni. La scelta sarà pertanto effettuata in riferimento agli impatti determinati dal punto di vista del paesaggio e della possibilità di attuare maggiori mitigazioni.

Seppur ad oggi la scelta di climatizzazione del Data Center D si basa su sistemi tradizionali (chiller), non si esclude la possibilità, a seguito di monitoraggi sui dati delle portate emunte dai pozzi autorizzati a servizio del sistema di condizionamento dei Data Center A, B e C di tipo acqua/acqua, di strutture questa tipologia di impianto che per parte del building D. Resta inteso che tale possibilità non determinerà alcuna **modifica della configurazione attualmente in essere e autorizzata dei pozzi di presa e di resa, sui quantitativi di emungimento e sulle relative caratteristiche e sarà condizionata dall'effettivo quantitativo di acqua per climatizzazione utilizzato dai 3 building esistenti, che dai dati di monitoraggio risulterà inferiore ai quantitativi autorizzati**.

Di seguito un estratto del layout del Data Center D, caratterizzato da centrali frigorifere, come da soluzione 2 analizzata nello studio previsionale di impatto acustico allegato alla presente.

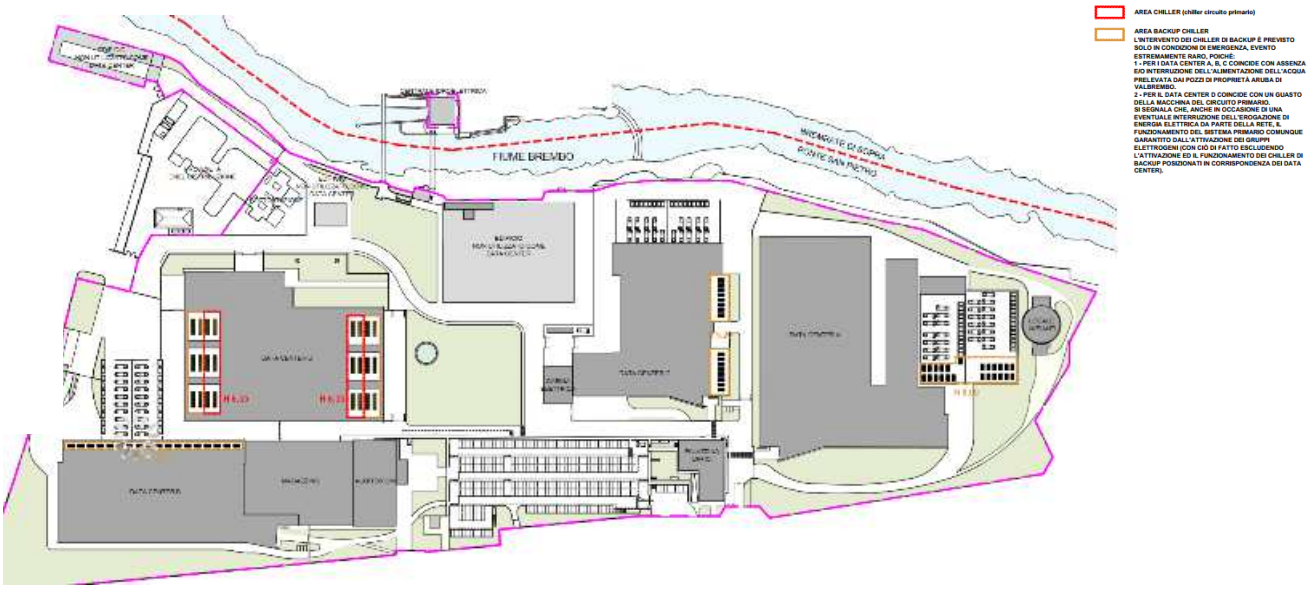


Figura 12: Layout impianti di climatizzazione dell'intero campus – celle frigorifere Data Center D

Di seguito le caratteristiche tecniche delle celle frigorifere.

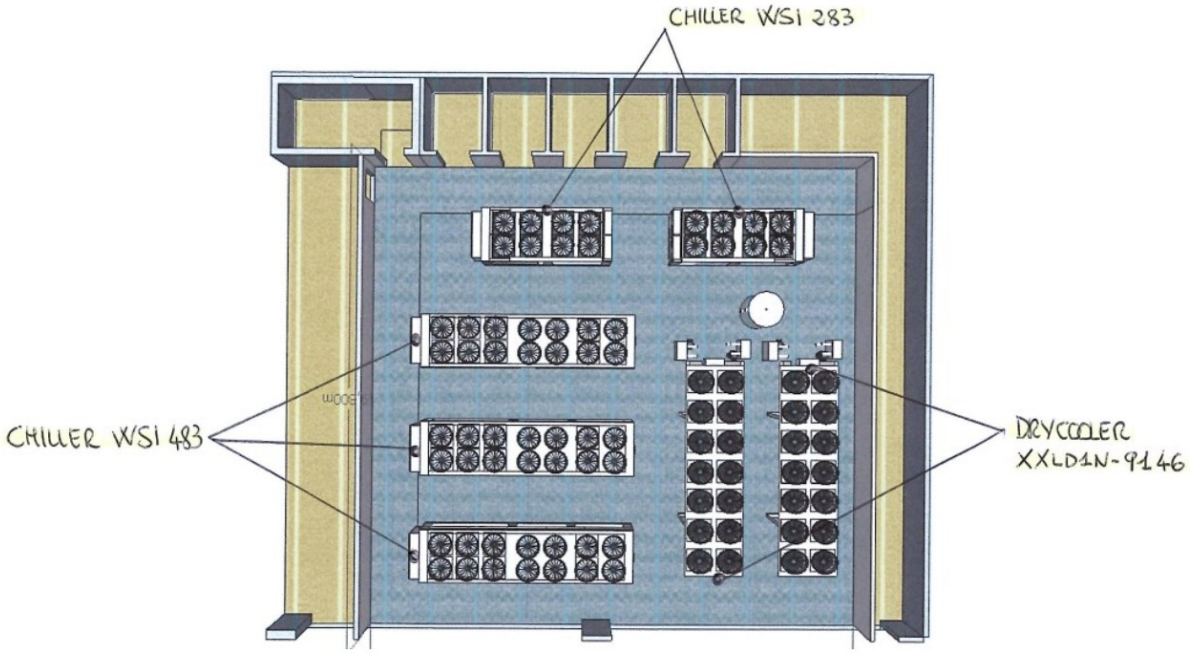


Figura 13: Caratteristiche tecniche celle frigorifero

5.5 Gli approvvigionamenti idrici

In riferimento agli approvvigionamenti idrici permane valido quanto indicato nei documenti a supporto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e riportato nel paragrafo 3.5 del presente documento.

Gli approvvigionamenti per usi potabili saranno garantiti dall'allaccio all'acquedotto esistente, mentre per gli altri usi si procederà all'utilizzo delle acque emunte dai pozzi a servizio dell'impianto di climatizzazione dei Data Center A, B e C.

5.6 La gestione delle acque meteoriche

In riferimento alla gestione delle acque meteoriche, l'intervento essendo ricompreso negli interventi edilizi previsti dall'art. 3 comma 1 lettera del DPR 380/01, ovvero in assenza di demolizione totale e con demolizione parziale contenuta al di sotto del 70% della superficie coperta esistente, non è assoggettato all'applicazione del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 in virtù di quanto specificato al punto 2 dell'articolo 3 del medesimo regolamento, il quale sottopone all'applicazione del RR 7 gli interventi di "*ristrutturazione edilizia, come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera d), del d.p.r. 380/2001, solo se consistono nella demolizione totale o nella demolizione parziale, a condizione che quest'ultima tipologia di demolizione sia maggiore del 70 per cento della superficie coperta della costruzione esistente, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento dell'indice di copertura preesistente; ai fini della verifica dell'aumento dell'indice di copertura di cui alla presente lettera, non si considerano gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico previsti ai sensi della normativa vigente in materia*".

Premesso quanto sopra, di seguito si riporta un estratto del progetto della rete delle acque meteoriche e nere del Data Center D, nonché ai sistemi di recupero delle acque meteoriche da destinare agli sciacquoni dei WC zona uffici.

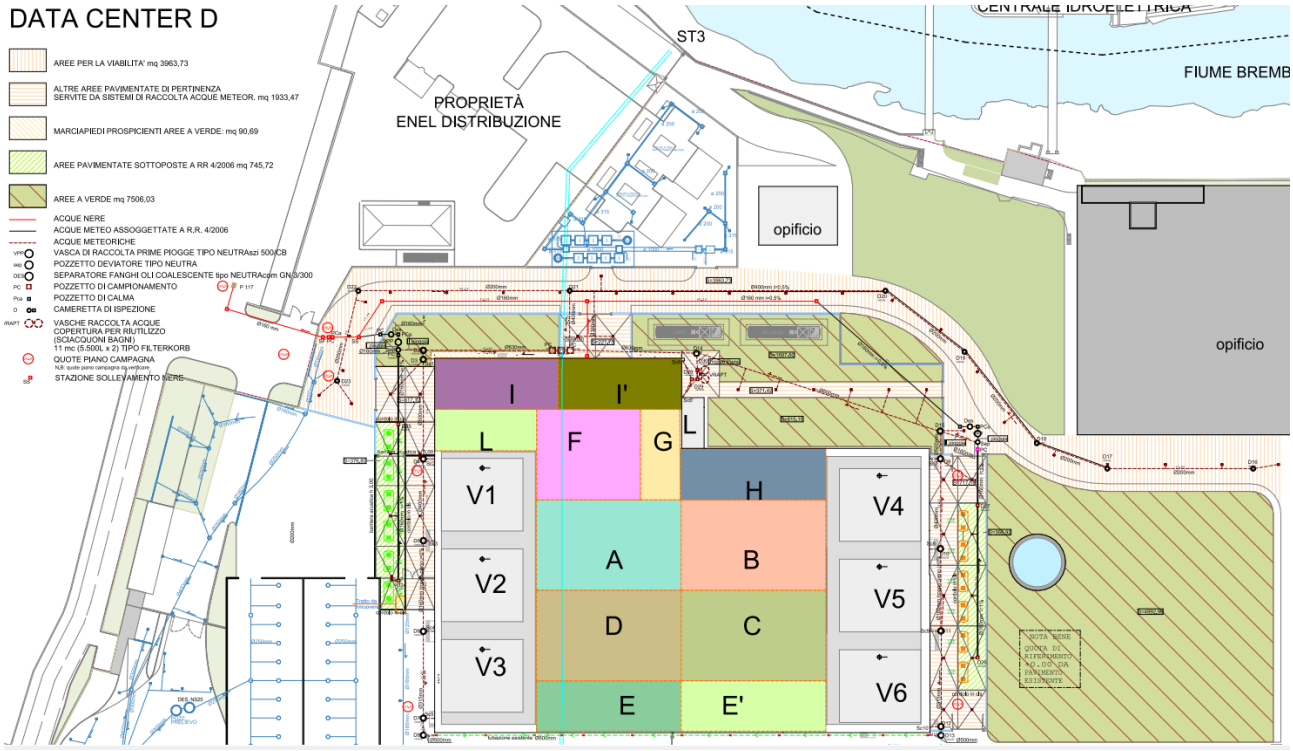


Figura 14: Rete Gestione acque meteoriche

Come si evince dall'immagine sopra riportata, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di raccolta atto a convogliare:

- le acque di prima pioggia provenienti dalle aree in cui avvengono le operazioni di carico dei serbatoi interrati di gasolio (376,80 m² nella zona sud DC D e 368,92 m² nella zona nord DC D) nel collettore fognario gestito da Uniacque in via Albenza, previo trattamento mediante un sistema di separazione fanghi-oli con filtro a coalescenza;
- Le acque di seconda pioggia dei sub-ambiti indicati, le acque di copertura e dei piazzali nel tombotto esistente, indi al punto di scarico "ST3"(fiume Brembo).

Il progetto prevede l'installazione di due distinti impianti di separazione delle acque di prima pioggia, in riferimento alle due zone di installazione dei serbatoi interrati poste a nord e sud del Data Center D. Ciascun impianto sarà costituito da:

- un pozzetto deviatore in cemento armato di diametro interno mm 1000, senza giunti dotato di elettro-saracinesca, avente un'uscita per le prime piogge che lo collega alla vasca d'accumulo ed una, posta lateralmente e dotata di sensore, per le seconde piogge destinate al corpo ricettore;
- una vasca di accumulo diametro interno 1500 mm altezza utile mm 1455 con volume utile di stoccaggio pari a 5 litri per ogni m2 di area allacciata; nella vasca d'accumulo, anch'essa realizzata di c.a. senza giunti, verranno installati un secondo sensore e la pompa di scarico in fognatura (pompa sommersa monoblocco a installazione verticale per acque meteoriche cariche, con motore

asincrono, funzionante con corrente monofase 230 V-50 Hz, avente potenza max. 0,55 kW, portata variabile, protezione IP68);

- un quadro elettrico di comando e regolazione dotato di temporizzatore, salvamotore e allarme, per collocazione in ambiente interno (per collocazione esterna dovrà essere utilizzato un idoneo armadio comandi);
- un separatore fanghi/oli coalescente realizzato in calcestruzzo armato impermeabile in conformità alle norme DIN 4281 e DIN 1045, rinforzato per garantire la resistenza alle fessurazioni. Contenuto residuo di idrocarburi inferiore a 5 mg/l nello scarico;
- tra la vasca di accumulo ed il separatore oli verrà posizionato un pozzetto nel quale convergeranno le acque in pressione provenienti dalla pompa che defluiranno, per gravità tramite una tubazione DN 150.

I pozzetti per l'ispezione e il prelievo delle acque di prima pioggia avranno dimensioni minime di 50×50 cm e una profondità utile di 50 cm, così da garantire un volume sufficiente per il campionamento. gli stessi saranno progettati per permettere il prelievo dall'esterno, evitando l'accesso a spazi confinati, e mantenuti sempre liberi e facilmente accessibili per controlli e campioni.

Per il dettaglio del progetto si rimanda alla "Relazione acqua data center D".

Il progetto, come già previsto nella soluzione di novembre 2024, prevede il recupero delle acque meteoriche provenienti dalla copertura ai fini del riutilizzo per l'alimentazione degli sciacquoni dei servizi igienici. In virtù di ciò si prevede la posa di due vasche circolari monolitiche in calcestruzzo armato, ciascuna dotata di diametro interno di 200 cm, per una capacità complessiva di 11.000 litri.

Le due vasche saranno collegate fra loro tramite una tubazione posta sul fondo.

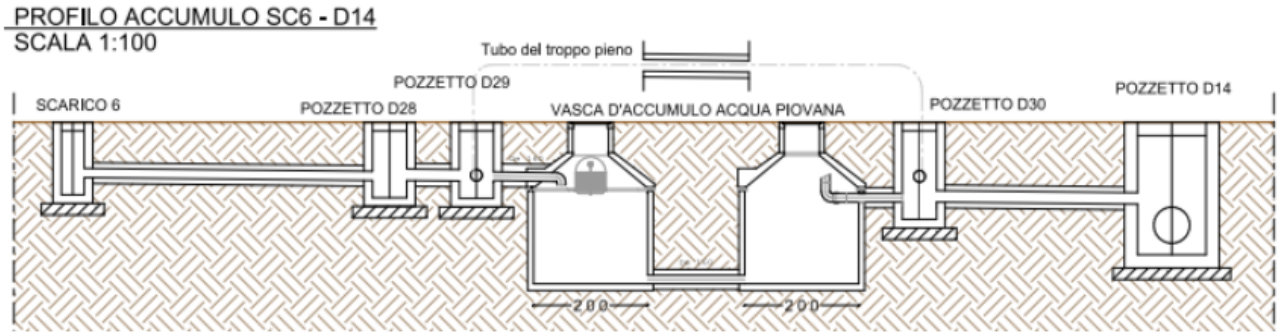


Figura 15: Sistema di raccolta delle acque meteoriche

Il sistema è stato implementato considerando:

- un massimo di 50 addetti negli uffici;
- un utilizzo medio del WC pari a due volte al giorno per persona;
- una capacità delle cassette di scarico compresa tra 10 e 12 litri;

al fine di permettere di soddisfare il fabbisogno per circa due settimane lavorative anche in assenza di ulteriori precipitazioni.

6 LA BONIFICA DELLA COPERTURA IN CEMENTO AMIANTO

Aruba S.p.A. nel luglio 2025 ha incaricato Tre Esse srl, impresa avete sede nel Comune di Pedrengo (Bg) in via San Clemente n. 53 (C.F. 04221210166) ed iscritta all'Albo Gestori Ambientali – Categoria 10B, alla bonifica della copertura in cemento amianto ancora presente sull'edificio oggetto di riqualificazione.

In virtù di ciò, Tre Esse srl in data 07/07/2025 ha presentato Piano di Lavoro ad ATS Bergamo con carattere di urgenza (n. 7173/2025) e protocollato la SCIA al Comune di Ponte San Pieto in data 10/07/2025 n. 17053. A seguito del sopralluogo in sito effettuato in data 24/07/2025, ATS Bergamo ha proceduto all'approvazione dell'intervento di bonifica con pratica n. AM/661/2025 ed in data 30/07/2025 sono iniziati i lavori per la messa in sicurezza dei luoghi, mentre in data 04/09/2025 le attività di rimozione della copertura.

Le attività di bonifica sono terminate in data 02/10/2025 con la campagna di monitoraggio delle fibre aerodisperse con metodo SEM, i cui risultati hanno confermato concentrazioni inferiori al limite previsto dal D.M. 06/09/1994 G.U. S.O. n. 220 del 20/09/1994 (REL./25/AER/0548).

A seguito degli esiti di detta campagna, in data 20/10/2025 si è proceduto all'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Rimozione Amianto ai sensi del Decreto Direzione Generale Sanità n. 13237 del 18/11/2008, successivo alla pec trasmessa in data 06/10/2025 all'ATS di Bergamo da parte della società Tre Esse srl con la quale comunicava la fine dei lavori.

Dall'intervento sono stati prodotti i seguenti rifiuti:

- CER 170605* - materiali da costruzione contenenti amianto: 159.160kg;
- CER 170603* – altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose: 25.480kg;
- CER 170405 – rifiuti di ferro e acciaio provenienti da attività di costruzione e demolizione: 12.080kg;
- CER 150106 – imballaggi in materiali misti: 13.340kg;

per un totale pari a: 210.060 kg.

In allegato la documentazione attestante la bonifica di detti manufatti.

7 CARATTERISTICHE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

7.1 Requisiti del Piano di Monitoraggio

In considerazione degli obiettivi del monitoraggio ambientale (rif. Capitolo 3), i requisiti da soddisfare nella predisposizione del seguente documento sono:

- previsione della programmazione delle attività di monitoraggio (il cronoprogramma effettivo verrà allegato alla nota di avvio dello stesso);
- definizione degli strumenti operativi e delle metodologie che si intendono attuare;
- garanzia della coerenza con la normativa vigente sulle modalità operative che si intendono attuare;
- modalità di comunicazione dei dati acquisiti in riferimento alle procedure definite dagli enti, garantendo così la tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità e attivare immediatamente le misure di mitigazione;
- modalità di organizzazione dei dati registrati durante il monitoraggio al fine di correlarli con le elaborazioni richieste;
- definizione e l'utilizzo di indicatori rappresentativi, misurabili e affidabili degli impatti ambientali previsti e registrati;
- dimensionamento delle attività di monitoraggio sia in termini di frequenze delle attività sia di estensione degli ambiti sottoposti a misurazione, in coerenza con l'esecuzione delle opere, con il territorio e il paesaggio interferiti e gli impatti determinati per la fase di corso e post operam.

7.2 Scelta delle componenti

Le componenti ambientali analizzate nel Piano di Monitoraggio sono quelle delle matrici illustrate nello Studio di Impatto Ambientale, integrate con le prescrizioni contenute nei pareri allegati al Decreto MASE 0000592 del 06 ottobre 2025, di compatibilità dell'intervento, ovvero.

- Acque superficiali e sotterranee;
- Atmosfera e clima;
- Rumore;
- Natura e biodiversità.

Ogni punto di monitoraggio è stato identificato mediante un codice univoco composto da una sigla di riferimento per la componente specifica ed un numero progressivo.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è invece riportata in planimetrie nel capitolo di riferimento.

Nei capitoli seguenti vengono illustrati, per ogni componente ambientale, le attività di monitoraggio in termini di: criteri di scelta dei punti, metodiche di campionamento e misura, estensione delle campagne, frequenza, modalità di restituzione dei dati, definizione delle anomalie, azioni correttive.

7.3 Estensione temporale

Il monitoraggio ambientale sarà articolato secondo tre fasi temporali:

- Ante Operam: definisce lo stato ambientale di base su cui andrà ad impattare l'opera;
- Corso d'Opera: definisce lo stato ambientale durante la realizzazione delle opere in riferimento alle condizioni Ante Operam, permettendo così di valutazione dell'evoluzione degli indicatori ambientali

rispetto ai dati di base. Permette di verificare l'adeguatezza degli impatti di cantiere determinati dallo studio e delle mitigazioni prescritte. Eventuali alterazioni temporanee indotte dall'opera sull'ambiente non previste, saranno prontamente segnalate contestualmente alle azioni correttive finalizzate al ripristino delle stesse ad al rispetto dei valori previsti dalla normativa di settore;

- Post Operam: definisce lo stato ambientale in fase di esercizio delle opere in riferimento alle condizioni Ante Operam. Permette di verificare l'adeguatezza degli impatti in fase di esercizio determinati dallo studio e delle mitigazioni prescritte. Eventuali alterazioni indotte dall'opera sull'ambiente non previste, saranno prontamente segnalate contestualmente alle azioni correttive finalizzate al ripristino delle stesse ad al rispetto dei valori previsti dalla normativa di settore.

8 LE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Di seguito per le seguenti componenti ambientali:

- Acque superficiali e sotterranee;
- Atmosfera e clima;
- Rumore;
- Natura e biodiversità;

si illustrano le modalità di attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale.

8.1 Acque Superficiali e Acque sotterranee

Per il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee si procederà ad adottare quello già in essere relativo al procedimento di PAUR "Concessione di derivazione di acque sotterranee da n.8 pozzi" approvato con Decreto di Regione Lombardia n.5018 del 13/04/2022; ciò in virtù del fatto che non si prevedono modifiche allo stato attuale in termini di numero di pozzi di presa e di resa e punti di scarico nel F. Brembo per il troppo pieno.

Di seguito un estratto del Piano di Monitoraggio Ambientale già in essere in quanto trattasi di opere già realizzate, estrapolato dal PAUR:

"*Per la nuova configurazione di progetto [variante con incremento di portata dei pozzi in esercizio, più i quattro prospettati] è proposto il medesimo PMA già operativo, con l'emissione di specifico report trimestrale.*

Con riferimento alle linee guida di ARPA Lombardia, il piano prevede relativamente al monitoraggio quantitativo le seguenti attività:

Misura diretta del livello piezometrico della falda in tutti i pozzi con cadenza trimestrale, in modo da poter intervenire se necessario riducendo lo sfruttamento;

Portate volumetriche dei pozzi, con misurazione annuale dei volumi prelevati [con misuratori posti sulle pozze stessi] e trasmissione dei dati alla Provincia a norma del r.r. 2/2006

Quanto alla valutazione delle "caratteristiche del deflusso e/o delle escursioni del livello dei corsi d'acqua superficiali connessi con la falda e del livello piezometrico delle falde che alimentano aree umide o laghi", si richiama quanto osservato circa gli effetti del prelievo nel precedente paragrafo relativo all'ambiente idrico, segnatamente riguardo alla modellazione di dettaglio della falda con l'analisi dei diversi scenari di funzionamento alternato dei pozzi.

Ciò porta a ritenere non necessario monitorare questo specifico aspetto, evidenziando inoltre che le acque derivate dai pozzi saranno reimmesse in falda mediante scarico nel sottosuolo e nel fiume Brembo rientrando così direttamente nel ciclo idrico e nuovamente disponibili per la ricarica idrica.

Conclusa la perforazione dei nuovi pozzi si effettuando le prove di portata per la caratterizzazione idraulica delle opere e la verifica dei loro effetti sull'ambiente, trasmettendone i risultati alle autorità competenti contestualmente alla relazione di fine lavori, la quale conterà anche l'esito delle misure piezometriche nei pozzi in progetto.

Circa il monitoraggio qualitativo, così come nel PMA esistente, si prevede il seguente controllo della qualità delle acque sotterranee:

- *analisi chimico-fisiche e microbiologiche delle acque emunte, con cadenza trimestrale;*

- *analisi chimico-fisiche e microbiologiche delle acque di scarico nel sistema dei pozzi perdenti,*
- *con cadenza annuale;*
- *analisi chimico-fisiche delle acque scaricate nel Brembo dal troppo pieno associato al sistema dei pozzi perdenti, con cadenza annuale.*

Nel merito è opportuno che:

- *Le misurazioni dei livelli di falda siano condotte con frequenza mensile nel primo anno di esercizio dei pozzi, passando successivamente alla cadenza trimestrale;*
- *Si effettuino, all'attivazione degli scarichi di troppo pieno nel Brembo, opportune verifiche delle temperature in sezioni a monte e a valle dell'immissione, posto che lo loro differenza non deve superare i 3°C [cfr. tabella 3 dell'allegato 5 alla parte III del D.Lgs 152/2006].*

Riguardo alla modalità di misura delle portate, si rimanda a quanto previsto all'art. 95, comma 3 del D. Lgs. 152/2006 e all'art.33, comma 4 del r.r. 2/2006."

Essendo le opere già realizzate ed il monitoraggio in essere, i dati inerenti lo stesso vengono già trasmessi a Regione Lombardia in ottemperanza al Decreto n.5018 del 13/04/2022; in virtù di ciò non si prevedono altre attività come anche attestato nei pareri allegati al Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025.

8.2 Atmosfera

Di seguito le modalità di monitoraggio delle matrici atmosfera aggiornate secondo le prescrizioni contenute nei pareri allegati al Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025.

8.2.1 Premesse e finalità

Il monitoraggio della componente atmosfera è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sulla qualità dell'aria nelle diverse fasi di realizzazione dell'opera, così come illustrata nel capitolo 5 del presente documento.

In fase AO il monitoraggio sarà focalizzato all'analisi dello stato di fatto e degli inquinanti presenti; in fase di cantiere ci si focalizzerà sul rilevamento delle polveri generate dalla movimentazione di terre e materiali mediante i mezzi di cantiere, considerando però, nel caso specifico, il recupero dell'edificio esistente da adibire a Data Center D.

Con riferimento alla fase di cantierizzazione, gli esiti del monitoraggio permetteranno di individuare gli accorgimenti e le misure mitigative da adottarsi durante il prosieguo del cantiere stesso, al fine di ridurre e limitare la produzione delle polveri generate, considerando che già l'ottimizzazione del progetto con recupero dell'edificio esistente invece della sua demolizione e ricostruzione determina un miglioramento degli impatti in virtù dei ridotti quantitativi di terre e rocce prodotte e pertanto dei mezzi circolanti.

Gli impatti sulla qualità dell'aria dovuti all'esercizio dell'opera sono riconducibili alla diffusione di inquinanti generati durante le fasi di testing, come evidenziato dallo studio diffusionale, che è stato aggiornato in considerazione della nuova ubicazione degli stessi che per il Data Center D è localizzata all'interno dell'edificio stesso, con punti di emissione dei fumi posizionati a 12.7m dal piano di calpestio.

8.2.2 Normativa di riferimento

Normativa europea

- *Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;*
- *Direttiva 2004/107/CE del 21 maggio 2008 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente;*
- *Direttiva 2002/3/CE del 12 febbraio 2002 concernente i valori bersaglio per l'ozono;*
- *Direttiva 2000/69/CE del 16 novembre 2000 concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente;*
- *Direttiva 1999/30/CE del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo;*
- *Direttiva 96/62/CE del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.*

Normativa nazionale

- *D. Lgs. 250/2012 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;*
- *D.G.R. 30 novembre 2011 n.IX/2605 "Zonizzazione del territorio regionale in zone e agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi dell'art.3 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155";*
- *D.Lgs. n.155 del 13/08/2010 - Attuazione della Direttiva 2008/50/CE", relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;*
- *DL n. 152 del 03/08/2007 - Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente;*
- *D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 Norme in materia ambientale" cosi come modificato dal D.Lgs. 4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";*
- *D.Lgs. n°183 del 21/05/2004 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria";*
- *D.M. 1/10/2002, n. 261 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;*
- *D.M. n°60/2002 Recepisce le disposizioni delle Direttive 99/30/CE e 00/69/CE e stabilisce, per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, polveri PM10 , piombo, monossido di carbonio e benzene, i nuovi valori limite con i rispettivi margini di tolleranza rispetto ai quali effettuare la valutazione preliminare della qualità dell'aria e la conseguente zonizzazione e le soglie d'allarme per SO2 ed NO2. Il decreto fissa anche le soglie di valutazione inferiore e superiore da considerare per stabilire in quali zone è obbligatorio il monitoraggio con rete fissa, ai sensi del D.Lgs. 351/99;*
- *D.M. 25 agosto 2000: "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203";*
- *D.Lgs. n°351 del 4/08/1999 - Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria;*
- *D.M. del 16/05/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono;*

- *D.M. del 25/11/1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per le misure di alcuni inquinanti di cui al D.M. del 15-4-1994;*
- *D.M. del 15/04/1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 203 del 24-5-1988 e dell'articolo 9 del D.M. del 20-5-1991;*
- *D.M. del 12/11/1992 "Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria";*
- *D.M. del 20/05/1991 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria". In particolare si indica la polvere sedimentabile costituita da materiale particolato avente granulometria molto elevata che sedimenta sotto l'azione del campo di gravità. Il D.M. non stabilisce limiti;*
- *D.P.R. 203 del 24/05/1988 - Attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 183 del 16-4-1987;*
- *DPCM del 28/03/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativa agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.*

Normativa regionale

- *D.G.R. n° 5547 del 10/10/2007 "Aggiornamento del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA). Richiesta di finanziamento al ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare degli interventi per il miglioramento della qualità dell'aria previsti dal D.M. del 16 ottobre 2006";*
- *D.G.R. n° 5290 del 02/08/2007 "Suddivisione del territorio regionale in zone e agglomerati per l'attuazione delle misure finalizzate al conseguimento dagli obiettivi di qualità dell'aria ambiente e ottimizzazione della rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (L.R. 24/2006, art. 2, c.2 e 30, c.2) – Revoca degli allegati A), B), D) alla d.G.R. 6501/01 e della d.G.R. 14885/02";*
- *L.R. n° 24 del 11/12/2006 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente";*
- *D.G.R. n° 580 del 04/08/2005 "Misure strutturali per la qualità dell'aria in Regione Lombardia";*
- *D.G.R. n° 6501 del 19/10/2001 "Zonizzazione del territorio regionale per il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria, ambiente, ottimizzazione e razionalizzazione della rete di monitoraggio, relativamente al controllo dell'inquinamento da PM10, fissazione dei limiti di emissione degli impianti di produzione energia e piano d'azione per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico – Revoca delle DD.G.R. 11 gennaio 1991, n. 4780, 9 novembre 1993, n. 43079, 5 novembre 1991, n. 14606 e 21 febbraio 1995, n. 64263 e sostituzione dell'allegato alla D.G.R. 11 ottobre 2000, n. 1329";*
- *D.G.R. n° 1435 del 29/09/2000 "Presa d'atto della comunicazione del Presidente Formigoni d'intesa con l'Assessore Nicoli Cristiani avente ad oggetto: "Interventi regionali in materia di qualità dell'aria"; interventi dei quali fa parte il PRQA.*

8.2.3 Individuazione dei punti di monitoraggio

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei ricettori individuati e valutati nello "Studio Diffusionale – Valutazione dell'Impatto sulla qualità dell'aria", che risultano essere i medesimi sia per la proposta progettuale di novembre 2024, sia nel progetto ottimizzato di cui alo capitolo 5 del presente documento.

In virtù di ciò, la rete di monitoraggio sarà composta da quattro punti (ATM-01÷04) ubicati in prossimità delle aree residenziali limitrofe al Polo Tecnologico, come evidenziato nella planimetria seguente.

L'ubicazione esatta dei punti sarà concordata con Arpa mediante sopralluogo dedicato, che permetterà di attestare la fattibilità dei punti in riferimento alla logistica ed alla possibilità di allaccio alle utilities, oltreché alla rappresentatività dei punti in riferimento agli obiettivi del monitoraggio ed alle possibili interferenze con elementi esterni che potrebbero influenzare i risultati dello stesso.

Figura 16: Ubicazione punti di monitoraggio atmosfera

8.2.4 Parametri oggetto di monitoraggio

In virtù della tipologia dell'opera, i parametri oggetto di monitoraggio saranno:

- Particolato fine, ovvero: PM2.5 (<2,5 µm) e PM10 (< 10 µm);
- Polveri totali (PTS);
- Ossidi di azoto NOx, ovvero: NO e NO_2;

- Monossido di carbonio (CO);
- Metalli: Pb, As, Ni, Cd.

Per quanto concerne i dati meteorologici si fa presente che ad oggi risulta essere già presente una centralina marca Davis Instruments modello "For Vantage Pro2™ and Vantage Pro 2 Plus ™ Weather Stations" monitora i seguenti parametri:

- T temperatura media dell'aria, °C;
- UR umidità relativa aria, %;
- Radiazione solare w/mq;
- VV velocità media del vento, m/s;
- PA pressione atmosferica, atm;
- PP entità precipitazioni, mm/h;
- Precipitazioni giornaliere, mm.

La centralina è installata in via Isolotto, ove sono presenti i pozzi del sistema di raffrescamento dei building A, B e C, come visibile nell'immagine sotto riportata.

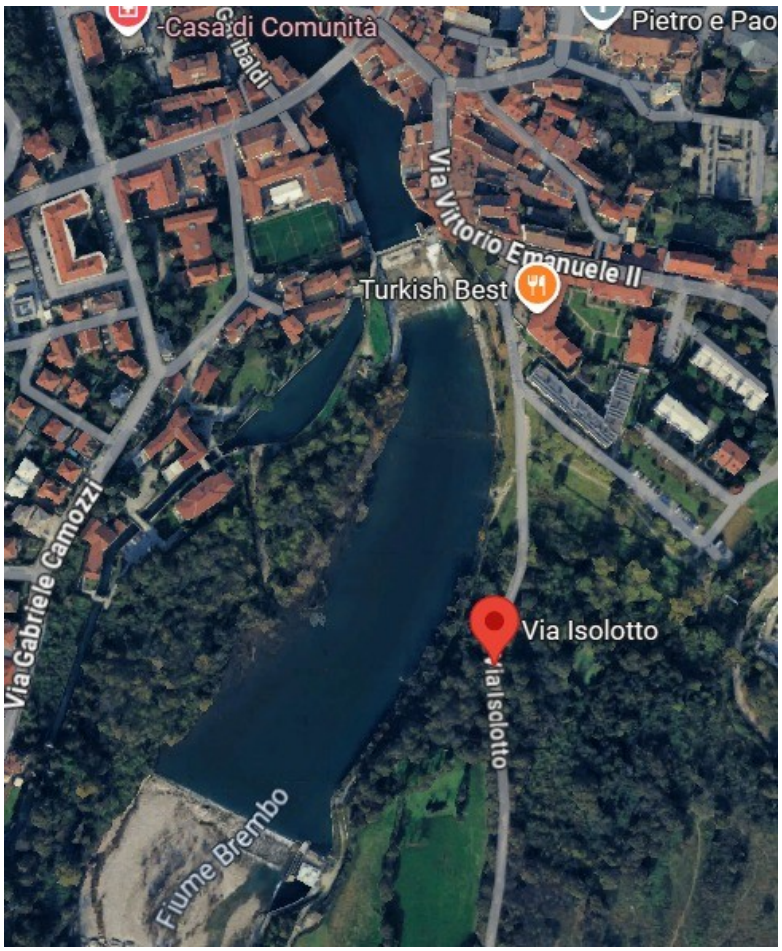


Figura 17: Ubicazione centralina meteo già presente nel Polo Tecnologico Aruba

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori limite per i parametri oggetto di monitoraggio, in riferimento al Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010.

Particolato fine PM10	Valore obiettivo *(mg/m³)*		Periodo di mediazione	Normativa
PM10	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte nell'anno civile)	**50**	24 ore	D.Lgs. 155/2010
	Valore limite protezione salute umana	**40**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010

Particolato fine PM2,5	Valore limite *(mg/m³)*		Periodo di mediazione	Normativa
PM2.5	Valore limite protezione salute umana	**25**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010

Biossido di azoto	Valore limite *(mg/m³)*		Periodo di mediazione	Normativa
NO2	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte nell'anno civile)	**200** (+10)	1 ora	D.Lgs. 155/2010
	Valore limite protezione salute umana	**40** (+2)	Anno civile	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di allarme	**400**	1ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.Lgs. 155/2010

Monossido di Carbonio	Valore limite *(mg/m³)*		Periodo di mediazione	Normativa
CO	Valore limite protezione salute umana	**10**	8 ore	D.Lgs. 155/2010

Metalli pesanti determinati sulle PTS	Valore limite		Periodo di mediazione	Normativa
Piombo (Pb)	Valore limite protezione salute umana	**0,5 µg/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010
Arsenico (As)	Valore limite obiettivo salute umana	**6,0 ng/ m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010
Cadmio (Cd)	Valore limite obiettivo salute umana	**5,0 ng/ m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010
Nichel (Ni)	Valore limite obiettivo salute umana	**20,0 ng/ m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010

8.2.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Nella tabella seguente l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di fase, durata e frequenza.

I monitoraggi nei punti individuati non verranno effettuati contemporaneamente, ma in sequenza partendo dal punto ATM-01 fino al punto ATM-04.

Punto	Fase	Durata	Frequenza	Note
ATM-01	AO	15gg	1 tantum	Prima della fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test
ATM-01	CO	15gg	trimestrale	Durante il cantiere del Building D
ATM-01	PO	15gg	1 tantum	Durante la fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test
ATM-02	AO	15gg	1 tantum	Prima della fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test
ATM-02	CO	15gg	trimestrale	Durante il cantiere del Building D
ATM-02	PO	15gg	1 tantum	Durante la fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test
ATM-03	AO	15gg	1 tantum	Prima della fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test
ATM-03	CO	15gg	trimestrale	Durante il cantiere del Building D
ATM-03	PO	15gg	1 tantum	Durante la fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test
ATM-04	AO	15gg	1 tantum	Prima della fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test
ATM-04	CO	15gg	trimestrale	Durante il cantiere del Building D
ATM-04	PO	15gg	1 tantum	Durante la fase di testing dei Ge di ciascun building – black building test

Tabella 1: Punti di monitoraggio e numero campagne - atmosfera

Non saranno considerati i dati in condizioni anomale, quali ad esempio quelli registrati con presenza di velocità del vento molto superiori o molto inferiori al valore medio stagionale.

8.2.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti

8.2.6.1 Modalità operative

Per ciascun punto di monitoraggio si procederà all'installazione di n. 3 centraline gravimetriche per la determinazione del particolato fine PM2.5, PM10 e PTS per la determinazione dei metalli (Pb, As, Ni, Cd) e il laboratorio mobile per i parametri Ossidi di azoto NOx (NO e NO_2) e Monossido di carbonio (CO). Tali strumenti poiché necessitano di corrente elettrica, l'ubicazione dovrà essere posta in prossimità di punti di

allaccio, individuati mediante sopralluogo dedicato con l'ente gestore. Data la dimensione dei mezzi di monitoraggio, se necessario si procederà alla richiesta di occupazione temporaneo di suolo pubblico.

La centralina di meteo di riferimento sarà quella già installata presso il Polo Tecnologico (cfr 8.2.4):

Per ogni punto di indagine e per ogni installazione di procederà alla compilazione dei seguenti moduli:

- Verbale di campo: ove verranno annotate le attività di installazione/disinstallazione delle centraline/laboratori mobili, i controlli periodici ed eventuali interventi di manutenzione in loco dovuti ad eventi imprevisti (es. interruzione di corrente, etc);
- Schede di rilievo: ove saranno annotati i dati meteo relativi alle giornate di monitoraggio, oltreché fattori esterni imprevisti ed imprevedibili che possano alterare i dati di monitoraggio (es. manifestazioni, mercati, etc).

Il cronoprogramma delle attività sarà inviato 15 gg prima dell'avvio di ciascuna campagna di monitoraggio e sarà relativo a tutte 4 le postazioni. In caso di modifiche dovute a condizioni meteo avverse si procederà alla rettifica della comunicazione con la nuova data di avvio della campagna o di modifica della stessa.

8.2.6.2 Metodiche di monitoraggio

Di seguito i metodi di campionamento che verranno utilizzati per ciascun parametro, conformi al Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n° 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ss.mm.ii. ed alle norme UNI specifiche, ovvero:

- Particolato fine PM2.5:
  Norma tecnica di riferimento: Norma UNI EN 12341:2014 "Aria Ambiente – Metodo Gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5".
  Principio di misura: gravimetrico;
  Strumentazione: i campionatori gravimetrici sono strumenti costituiti da una pompa che aspira l'aria ambiente attraverso una testa di prelievo, la cui geometria è stata normata a livello internazionale ed è in grado di selezionare le polveri con diametro aerodinamico inferiore ai 2,5 µm, con una efficienza del 50%. La componente del particolato selezionata dalla testa viene quindi fatta passare attraverso una membrana filtrante di opportuna porosità e costituita da diversi materiali (quarzo, fibra di vetro, teflon, esteri di cellulosa, ecc.) dipendentemente dal tipo di analisi richiesta sul filtro.
  La membrana viene poi pesata in laboratorio e per differenza con la tara (filtro bianco) si ha la massa del particolato. Il campionatore contiene anche un contatore volumetrico in grado di registrare il volume di aria aspirata, corretto in modo continuo mediante vari sensori di temperatura e pressione interni ed esterni, per ricondurlo alle condizioni ambientali. Dalla conoscenza quindi del volume di aria campionata e della massa del particolato si calcola la concentrazione di PM2,5 in µg/m3.
  Modalità di funzionamento: il metodo di riferimento per la determinazione del materiale particolato PM2,5 si basa sulla raccolta della "frazione PM2,5" su apposito filtro e successiva determinazione della sua massa per via gravimetrica, in laboratorio dopo che è avvenuto il condizionamento del filtro in condizioni controllate di temperatura (20°C ±1) e di umidità (50±5%).

- Particolato fine PM10:
  Norma tecnica di riferimento: Norma UNI EN 12341:2014 "Aria Ambiente – Metodo Gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5".
  Principio di misura: gravimetrico;

Strumentazione: i campionatori gravimetrici sono strumenti costituiti da una pompa che aspira l'aria ambiente attraverso una testa di prelievo, la cui geometria è stata normata a livello internazionale ed è in grado di selezionare le polveri con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, con una efficienza del 50%. La componente del particolato selezionata dalla testa viene quindi fatta passare attraverso una membrana filtrante di opportuna porosità e costituita da diversi materiali (quarzo, fibra di vetro, teflon, esteri di cellulosa, ecc.) dipendentemente dal tipo di analisi richiesta sul filtro.
La membrana viene poi pesata in laboratorio e per differenza con la tara (filtro bianco) si ha la massa del particolato. Il campionatore contiene anche un contatore volumetrico in grado di registrare il volume di aria aspirata, corretto in modo continuo mediante vari sensori di temperatura e pressione interni ed esterni, per ricondurlo alle condizioni ambientali. Dalla conoscenza quindi del volume di aria campionata e della massa del particolato si calcola la concentrazione di PM10 in µg/m3.
Modalità di funzionamento: il metodo di riferimento per la determinazione del materiale particolato PM10 si basa sulla raccolta della "frazione PM10" su apposito filtro e successiva determinazione della sua massa per via gravimetrica, in laboratorio dopo che è avvenuto il condizionamento del filtro in condizioni controllate di temperatura (20°C ±1) e di umidità (50±5%).

- Polveri totali (PTS):
  Norma tecnica di riferimento: Norma UNI EN 12341:2014 "Aria Ambiente – Metodo Gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5".
  Principio di misura: gravimetrico;
  Strumentazione: i campionatori gravimetrici sono strumenti costituiti da una pompa che aspira l'aria ambiente attraverso una testa di prelievo, la cui geometria è stata normata a livello internazionale ed è in grado di selezionare le polveri con diametro aerodinamico fino a 100 µm, con una efficienza del 50%. La componente del particolato selezionata dalla testa viene quindi fatta passare attraverso una membrana filtrante di opportuna porosità e costituita da diversi materiali (quarzo, fibra di vetro, teflon, esteri di cellulosa, ecc.) dipendentemente dal tipo di analisi richiesta sul filtro.
  La membrana viene poi pesata in laboratorio e per differenza con la tara (filtro bianco) si ha la massa del particolato. Il campionatore contiene anche un contatore volumetrico in grado di registrare il volume di aria aspirata, corretto in modo continuo mediante vari sensori di temperatura e pressione interni ed esterni, per ricondurlo alle condizioni ambientali. Dalla conoscenza quindi del volume di aria campionata e della massa del particolato si calcola la concentrazione di PTS in µg/m3.
  Modalità di funzionamento: il metodo di riferimento per la determinazione del materiale particolato PTS si basa sulla raccolta della "frazione PTS" su apposito filtro e successiva determinazione della sua massa per via gravimetrica, in laboratorio dopo che è avvenuto il condizionamento del filtro in condizioni controllate di temperatura (20°C ±1) e di umidità (50±5%).

- Ossidi di azoto NOx (NO e NO2):
  Norma tecnica di riferimento: Norma UNI EN 14625:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fonometria ultravioletta".
  Principio di misura: si basa sulla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica di intensità linearmente proporzionale alla concentrazione di NO. L'analizzatore a chemiluminescenza utilizza una singola camera di reazione ed un singolo fotomoltiplicatore che consentono l'esecuzione di una misura ciclica dell'NO e dell'NOX;
  Strumentazione: laboratorio mobile con analizzatore di campo;
  Modalità di funzionamento: l'analizzatore di campo è posizionato nel laboratorio mobile ove è presente anche la strumentazione per il rilievo del monossido di carbonio (CO), realizzato su di un

telaio idoneo per allestimenti speciali e rimorchiabile da un veicolo di cilindrata opportuna. I rimorchi utilizzati sono realizzati con le più avanzate tecnologie e sono conformi ai requisiti tecnici previsti dalle normative comunitarie. L'analizzatore di campo che verrà installato nel Polo Tecnologico permetterà la misurazione in continuo delle concentrazioni di monossido di azoto, biossido di azoto e ossidi di azoto totali con intervallo orario;

- Monossido di carbonio (CO);
  Norma tecnica di riferimento: Norma UNI EN 14626:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva".
  Principio di misura: si basa sull'assorbimento da parte delle molecole di CO di radiazioni IR alla lunghezza d'onda di 4,6 µm. L'analizzatore è dotato di un sistema interno che permette di ottenere una risposta lineare e proporzionale alla concentrazione di monossido di carbonio presente nel campione da analizzare;
  Strumentazione: laboratorio mobile con spettroscopio a raggi infrarossi;
  Modalità di funzionamento: lo spettroscopio a raggi infrarossi è posizionato nel laboratorio mobile, ove è presente anche l'analizzatore di campo per la determinazione degli ossidi di azoto, realizzato su di un telaio idoneo per allestimenti speciali e rimorchiabile da un veicolo di cilindrata opportuna. I rimorchi utilizzati sono realizzati con le più avanzate tecnologie e sono conformi ai requisiti tecnici previsti dalle normative comunitarie;

- Metalli: Pb, As, Ni, Cd
  Norma tecnica di riferimento:
  Piombo (Pb): Norma UNI EN 14902:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM10 del particolato in sospensione".
  Arsenico (As), Nichel (Ni) e Cadmio (Cd): Norma UNI EN 14902:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM10 del particolato in sospensione".
  Principio di misura: gravimetrico;
  Strumentazione: campionatori gravimetrici. Sono strumenti costituiti da una pompa che aspira l'aria ambiente attraverso una testa di prelievo, la cui geometria è stata normata a livello internazionale ed è in grado di selezionare le polveri con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, con una efficienza del 50%. La componente del particolato selezionata dalla testa viene quindi fatta passare attraverso una membrana filtrante di opportuna porosità e costituita da diversi materiali (quarzo, fibra di vetro, teflon, esteri di cellulosa, ecc.) dipendentemente dal tipo di analisi richiesta sul filtro.
  La membrana viene poi pesata in laboratorio e per differenza con la tara (filtro bianco) si ha la massa del particolato. Indi si procede alla determinazione dei metalli sul filtro del PM10, mediante trattamento chimico e determinazione analitica (spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo, ICP-MS).
  Modalità di funzionamento: il metodo di riferimento è quello del particolato PM10 che si basa sulla raccolta della "frazione PM10" su apposito filtro e successiva determinazione della sua massa per via gravimetrica, in laboratorio dopo che è avvenuto il condizionamento del filtro in condizioni controllate di temperatura (20°C ±1) e di umidità (50±5%). Completata questa analisi si procede con trattamento chimico del filtro e determinazione dei metalli richiesti.

I campionatori gravimetrici per la determinazione di PM2,5, PM10, PTS e metalli (Pb, As, Ni, Cd) sul filtro del PM10, sono caratterizzati da un principio di funzionamento che può essere sintetizzato in due fasi:

1. Fase 1: campionamento, prevede l'installazione di centraline gravimetriche per la deposizione delle polveri atmosferiche che vengono raccolte su una membrana filtrante in quarzo. Il campionamento avviene mediante aspirazione un volume noto di aria a bassa portata che passa attraverso la membrana depositando le polveri. Le membrane, una per ogni giorno di campionamento che dovrà avrà durata di 24 ore a partire dalle ore 00:00 fino alle 23:00, saranno poi analizzate presso un laboratorio certificato ed accreditato Accredia;
2. Fase 2: analisi, prevede la pesatura dei filtri mediante utilizzo di bilancia analitica;

è sono costituiti dalle seguenti parti:

- filtri a membrana: filtri in fibre di quarzo e vetro di diametro 47 mm circa (condizionati e pesanti dal laboratorio che effettuerà le analisi per la determinazione delle polveri);
- supporto per filtrazione: il filtro a micropori è sostenuto, durante il campionamento, dà un apposito supporto (ai sensi D.P.C.M. 28.3.1983) in materiale metallico resistente alla corrosione con pareti interne levigate. Il montaggio del supporto deve essere svolto a tenuta stagna al fine di evitare l'entrata dell'aria e la deformazione/danneggiamento del filtro. Quest'ultimo è sostenuto da un disco di materiale sinterizzato che resiste alla corrosione ed impedisce ogni possibile deformazione del filtro stesso. Il diametro della superficie effettiva di filtrazione è superiore a 36 mm;
- pompa aspirante: l'aspirazione del volume d'aria avviene per mezzo di pompe meccaniche a funzionamento elettrico, dotate di sistema automatico di controllo della portata di campionamento, conforme alla norma UNI EN 12341:2014, in grado di ripristinare automaticamente ogni variazione rispetto al valore di misurazione impostato. La portata della pompa viene regolata ad un valore di 2,3 m^3/h (corrispondenti a 38,3 l/min);
- Misuratore volumetrico: la misurazione del volume d'aria prelevato viene effettuata mediante contatori volumetrici con possibilità di totalizzazione.

La taratura dei filtri viene svolta mediante:

- designazione di un identificativo del filtro stesso indicato sul suo margine, entro i primi 5 mm il bordo esterno, al fine di evitarne il danneggiamento;
- condizionamento dei filtri contrassegnati prima della pesata di pre-campionamento effettuata a temperatura di 20°C per un tempo non inferiore alle 48 ore ed umidità relativa pari al 50 ± 5%;
- pesatura dei filtri condizionata con bilancia analitica di sensibilità 0,001 mg;
- conservazione dei filtri pesati in contenitori etichettati, chiusi ermeticamente al fine di evitare alterazioni che potrebbero inficiare i risultati del campionamento.

Il misuratore volumetrico viene tarato dalla casa costruttrice della centralina gravimetrica nell'ambito delle portate di prelevamento al fine di garantire che l'errore di misura non superi il 2%.

La concentrazione media giornaliera delle polveri è data dalla determinazione della massa gravimetrica, calcolata come differenza tra il peso iniziale del filtro condizionato e quello successivo al campionamento, rapportata al volume di campionamento.

Le attività analitiche verranno eseguite da un laboratorio ACCREDIA UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 per ogni parametro oggetto di ricerca (PM2,5, PM10, PTS, metalli).

8.2.7 Criteri di valutazione delle misure

In riferimento alla prescrizione n. 6 del parere n. 74 del 21/05/2025 Commissione Tecnica VIA allegato al Decreto Mase n. 0000592 del 06 ottobre 2025, le modalità di restituzione dei dati del monitoraggio in

atmosfera saranno conformi al capitolo 5 della linea guida di Arpa Lombardia "Criteri per la valutazione dei piani di monitoraggio ambientale (matrice atmosfera) – Aggiornamento Dicembre 2022.

8.1.1.1 Criteri di valutazione in fase AO

I valori dei parametri rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio Ante Operam saranno confrontati con quelli misurati dalle stazioni di rilevamento della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) appartenenti all'area "Nord di Bergamo" e con i valori limite imposti dal D.lgs. 155/2010, allo scopo di valutare possibili scostamenti sistematici e/o possibili superamenti dei valori soglia e segnalare l'insorgenza di eventuali anomalie.

Stazioni fisse di misura poste nella provincia di Bergamo – Anno 2022				
Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Altitudine (m.s.l.m.)
Stazioni del Programma di valutazione				
Bergamo-Meucci	PUB	Urbana	Fondo	249
Bergamo-Garibaldi	PUB	Urbana	Traffico	249
Dalmine	PUB	Urbana	Fondo	207
Filago Centro	PRIV	Urbana	Fondo	190
Osio Sotto	PRIV	Suburbana	Fondo	182
Treviglio	PUB	Urbana	Traffico	125
Calusco d'Adda	PRIV	Suburbana	Ind./Fondo	273
Casirate d'Adda	PRIV	Rurale	Fondo	100

Tabella 2 Stazioni fisse di misura poste nella Provincia di Bergamo.

I dati raccolti, elaborati e riorganizzati saranno riportati, elaborati e presentati come anticipazioni nelle schede dati relative al monitoraggio.

I risultati delle campagne di monitoraggio in Fase Ante Operam (AO) saranno raccolti, elaborati ed illustrati in un apposito Report di monitoraggio.

8.1.1.2 Criteri di valutazione in fase CO

Per la valutazione dell'impatto legato alla realizzazione dell'opera (fase CO) verrà definita una curva limite per individuare i dati anomali che necessitano di opportuno approfondimento.

La curva è predisposta per i parametri di interesse sulla base dei dati registrati e raccolti dalle postazioni di monitoraggio facenti parte della rete fissa di controllo della qualità dell'aria (RRQA) riportate nella tabella 3.

Per ciascuna di esse, sarà fatta specifica richiesta all'archivio storico del portale ARPA Lombardia con il supporto di Open Data Lombardia, dei dati dei parametri di riferimento degli ultimi 3 anni solari pregressi (periodo 2022-2025). I dati saranno organizzati ed illustrati in una matrice di gestione predisposta su foglio di calcolo. Un esempio di matrice che verrà utilizzata è riportato in Tabella 3**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.; la stessa sarà predisposta per tutto il periodo di riferimento per l'interpretazione dei dati corso d'opera.

Es. PM10

Data	Bergamo Meucci	Bergamo Garibaldi	Dalmine	Filago Centro	Osio sotto	Treviglio	Calusco d' Adda	Casirate d' Adda
01/01/2022	47	45	38	43	43	40	35	42
02/01/2022	28	25	19	40	40	35	38	40
03/01/2022	30	32	27	32	38	36	47	38
04/01/2022	28	27	35	35	42	32	45	40
……	……	……	……	……	……	……	……	……

Tabella 3 - Esempio matrice dati per costruzione Curva Limite

Al termine della popolazione della matrice, saranno calcolati:

- media della concentrazione tra le stazioni di riferimento;
- valori Max e Min;
- deviazione standard dei valori delle centraline per ogni singola giornata;
- coefficiente angolare della retta (m) e ordinata all'origine (q) derivanti dall'interpolazione tra i valori medi e i valori massimi;
- rapporto giornaliero PM2,5/PM10.

Sulla base dei dati popolati e calcolati nella matrice, sarà costruita la curva limite per i parametri di riferimento ottenuta mettendo in relazione la concentrazione media e la concentrazione massima tra le stazioni considerate, dati che verranno poi inseriti in un grafico cartesiano.

Dalla retta di interpolazione passante per l'origine si calcolano la pendenza m della retta e la deviazione standard σy sulla determinazione dell'ordinata calcolata come:

$$\sigma_y{}^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(y_i - mx_i)^2$$

La curva limite ha dunque la seguente forma:

- y=50 ug/m3
- y = mx + b (con y>50 ug/m3)

Dove:

- *m* è la pendenza della retta ottenuta dall'interpolazione dei valori medi e massimi delle stazioni prese a riferimento;
- *b* è la somma dell'errore standard sulla determinazione dell'ordinata della retta di correlazione

calcolata in precedenza (*σy*) e dell'eventuale incremento massimo accettato in fase autorizzativa.

I dati derivanti dalle campagne di monitoraggio saranno confrontati con le contemporanee concentrazioni medie delle stazioni di riferimento. I dati ottenuti da ciascuna campagna di monitoraggio prevista saranno riorganizzati in apposite tabelle, di cui si riporta un esempio sottostante.

Data	media RRQA [µg/mc]	valore curva limite [µg/mc]	PM10 PS1 [µg/mc]	Δ 1	giudizio di conformità
01/01/2022	47	60,4	53	-7,8	conforme
02/01/2022	32	42,7	32	-10,6	conforme
03/01/2022	25	34,8	27	-8,3	conforme
04/01/2022	24	33,9	34	0,0	conforme
01/01/2022	86	103,3	**110**	**6,7**	**non conforme**
02/01/2022	62	76,8	70	-6,9	conforme
……	…..	……	……	…..	……..

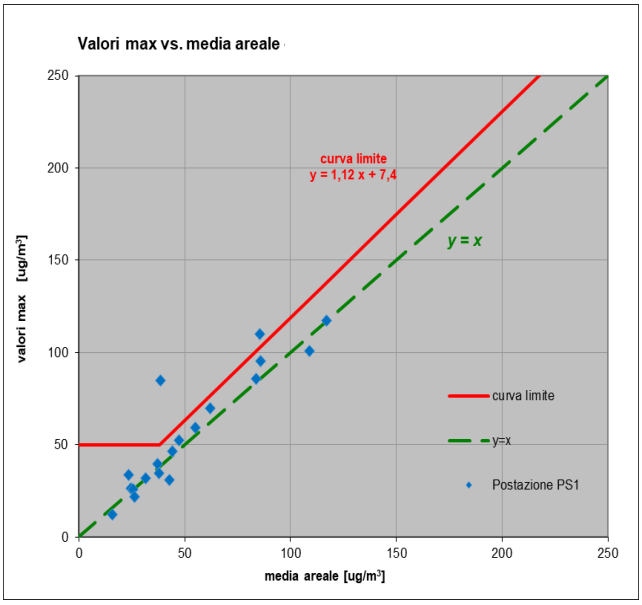


Tabella 4 - Esempio matrice dati e confronto curva limite

Per ciascuna postazione di monitoraggio e per ogni giornata di misura, sarà dunque calcolata la media dei valori di concentrazione misurati dalle centraline di controllo della qualità dell'aria previste dal presente documento, i valori limite definiti sulla base dei coefficienti risultanti dalla regressione della curva limite, calcolata la differenza tra il valore limite e la misura della postazione e definito un giudizio di conformità o meno rispetto ai dati ottenuti.

Pertanto, qualora si verificasse anche un solo superamento per una o più postazioni di rilevamento, risulterà evidenziata la presenza di una situazione di potenziale impatto/criticità da parte dell'attività di cantiere che sarà opportunamente indagata e approfondita.

A tali circostanze faranno seguito valutazioni di merito e indicazioni circa la possibilità di adozione delle misure di contenimento previste e proposte dal Progetto di Cantierizzazione Ambientale.

A completamento delle indagini e per una migliore valutazione ed interpretazione dei risultati ottenuti, per il parametro polveri saranno calcolati i rapporti delle concentrazioni PM2,5/PM10 per ciascuna postazione di monitoraggio prevista.

Gli stessi rapporti saranno poi confrontati con quelli derivanti dalle medie delle centraline RRQA.

Verranno confrontati gli scostamenti e gli andamenti nel tempo allo scopo di valutare le caratteristiche del particolato atmosferico. In sintesi, un andamento verso un rapporto maggiore a favore del PM10 verrà interpretato come un maggiore impatto potenzialmente legato a specifiche fasi ed attività di cantiere (scavi, transito automezzi, ecc.).

Ad integrazione dei dati legati alle misurazioni, saranno fornite le registrazioni delle misure meteo, in maniera tale da rendere immediate eventuali interpretazioni di dati anomali o di tendenze verso i fuori-limite. Il facsimile di matrice per la restituzione dei dati è riportato nella tabella seguente.

	01/01/2022	01/01/2022	01/01/2022	01/01/2022	01/01/2022	01/01/2022	…….
PM10 - ATM-01	53	32	27	34	40	70	86
PM10 media RRQA	47	32	25	24	37	62	84
PM2.5- ATM-01	49	31	24	33	34	60	85
PM2,5 media RRQA	26	27	18	16	20	39	58
Rapporto PM2,5/PM10 media RRQA	0,549	0,857	0,735	0,676	0,522	0,629	0,687
Rapporto PM2,5/PM10 media - ATM-01	0,932	0,967	0,889	0,984	0,852	0,858	0,993

Tabella 5 - Esempio matrice restituzione dati

Tutti i dati raccolti per tutti gli inquinanti in esame verranno elaborati e organizzati in schede dati.

8.1.1.3 Criteri di valutazione in fase PO

In riferimento alle modalità di valutazione degli impatti in fase post/operam o esercizio si procederà a considerare le misure dei parametri di riferimento effettuate nei punti indicati al paragrafo 8.2.3 le misure delle stazioni della RRQA di cui alla tabella 2, ovvero tutte quelle ricomprese nel Programma di Valutazione, che saranno prese a riferimento per gli stessi periodi di monitoraggio.

Inoltre, si procederà al calcolo del rapporto tra la media delle concentrazioni rilevate durante le settimane di monitoraggio Post Operam e la media delle concentrazioni rilevate durante le settimane di campagna in fase di Ante-Operam, media quest'ultima valutata in riferimento ai dati utilizzati nello studio diffusionale a supporto del procedimento di impatto ambientale e della procedura ai sensi dell'art. 6 commi 9 e 9 bis del D.lgs. 152/2006 avviata in seguito agli approfondimenti condotti per l'implementazione del progetto del Data Center D. Analoghi rapporti saranno determinati considerando le centraline delle RRQA prese a confronto e valutate in fase ante operam (Tab. 2) e di questi rapporti calcolata la distribuzione statistica.

Il rapporto determinato dall'analisi dei dati dai monitoraggi del Polo Tecnologico sarà confrontato con la distribuzione dei rapporti delle centraline della RRQA prese a riferimento:

- se inferiore al 95° percentile la variazione non sarà ritenuta significativa;
- se superiore al 95° percentile, l'impatto sarà considerato superiore all'atteso e pertanto saranno valutati i possibili interventi di mitigazione.

Tale metodo è quello previsto dalle linee guida per attività discontinue che presentano giornate di piena attività (black building test ed emergenza) e durante le giornate di attività non presente (es. giornate feriali / domeniche).

8.3 Clima

Nel presente capitolo si illustrano le modalità di ottemperanza della prescrizione 4.2.4 della Deliberazione n. XII/3932 del 17/02/2025 di Regione Lombardia allegata al Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025

Nello specifico, in riferimento agli esiti dello screening ed all'analisi per la neutralità climatica, oltreché a quello per la verifica di resilienza (documentazione depositata nell'ambito dell'iter di Valutazione di Impatto Ambientale), che pongono il sito nell'ambito di una vulnerabilità media, si procederà:

1. alla nomina di un responsabile della resa a prova di clima sia per la fase di costruzione del Data Center D che all'esercizio del Polo Tecnologico. Il nominativo del tecnico individuato sarà trasmesso con apposita comunicazione prima dell'avvio del cantiere;
2. alla definizione delle misure di adattamento climatico, ovvero del monitoraggio dei pericoli climatici critici, sulla base di quanto indicato nel documento della Commissione EU al cap. 4 "Resa a prova di clima e gestione del progetto".

In riferimento al rischio determinato, le misure di adattamento previste dal progetto per ridurre i rischi legati all'adattabilità e ricondurli ad un livello accettabile, si differiscono per tipologia:

- strutturali (specifici materiali, adozione delle migliori soluzioni tecnologiche disponibili, etc);
- non strutturali (programmi rafforzati di monitoraggio o di risposta di emergenza ecc.).

In riferimento al monitoraggio dei pericoli climatici si evidenzia che l'efficienza dell'infrastruttura e delle misure di adattamento integrate nel progetto saranno continuamente monitorate per cui al variare delle condizioni al contorno (ad esempio aumento temperatura esterna) si potranno prendere provvedimenti di retrofit verso soluzioni più efficienti e via via più recenti.

Il monitoraggio riguarderà i seguenti fattori:

- Inondazioni Fluviali: dovute alla vicinanza del F. Brembo;
- Temperature estreme e Ondate di calore: data l'ubicazione del Polo Tecnologico che risulta essere ricompreso nell'Agglomerato di Bergamo, secondo la zonizzazione di Regione Lombardia effettuata ai sensi della D.G.R. n° 2605 del 30 novembre 2011
- Incendi boschivi: dovuto alla vicinanza del F. Brembo e delle aree spondali dove è presente la vegetazione ripariale;
- Eventi sismici, secondo la classificazione sismica nazionale e regionale.

8.4 Rumore

Di seguito le modalità di monitoraggio della matrice rumore, aggiornate secondo le prescrizioni contenute nei pareri allegati al Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025.

8.4.1 Premessa e finalità

Il monitoraggio della componente rumore ha come obiettivo la verifica del rispetto dei limiti di zonizzazione acustica e degli obiettivi di tutela per i recettori individuati nello studio preliminare di valutazione di impatto acustico.

In virtù di ciò si procederà con campagne di misura da effettuarsi sia prima dell'inizio dei lavori (AO), durante la fase di cantiere (CO), che in condizione di esercizio o post operam.

Il monitoraggio Ante Operam permetterà di valutare e caratterizzare il clima acustico di riferimento nelle aree di progetto, costituendo i dati di riferimento per i monitoraggi corso e post operam.

Il monitoraggio in fase di Corso d'Opera permetterà di verificare l'eventuale disturbo prodotto dalle lavorazioni sui ricettori limitrofi al cantiere; in caso di non conformità si potrà intervenire tempestivamente con l'esecuzione di interventi di mitigazione finalizzati a riportare i livelli acustici entro i valori di riferimento.

Il monitoraggio Post Opera permetterà di verificare il rispetto dei limiti di zonizzazione acustica e degli obiettivi di tutela per i recettori individuati nello studio preliminare di valutazione di impatto acustico, anche in riferimento agli interventi di mitigazione progettati e posti in opera.

8.4.2 Normativa di riferimento

Normativa europea

- *D. Lgs. 19/08/05 n. 194 - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);*
- *Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 2005 - Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;*
- *Circolare 6 settembre 2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione inmateria di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali (GU n. 217 del 15-9-2004);*
- *Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004 n.142 -Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (GU n. 127 del 1-6-2004), testo in vigore dal 16-6-2004;*
- *Decreto 1° aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);*
- *D.Lgs. 4 settembre 2002, n.262 - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;*
- *Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;*
- *D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;*
- *Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;*
- *D.P.C.M. 1/3/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;*
- *Linee guida ISPRA - norma tecnica UNI 10855 - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti.*

8.4.3 Individuazione dei punti di monitoraggio

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei ricettori individuati e valutati nello "Studio Previsionale di Impatto Acustico", che risultano essere i medesimi sia per la proposta progettuale di novembre 2024, sia nel progetto ottimizzato di cui alo capitolo 5 del presente documento.

In virtù di ciò, la rete di monitoraggio sarà composta da quattro punti (RUM-01÷04) ubicati in prossimità delle aree residenziali limitrofe al Polo Tecnologico, come evidenziato nella planimetria seguente.

L'ubicazione esatta dei punti sarà concordata con Arpa mediante sopralluogo dedicato, che permetterà di attestare la fattibilità dei punti in riferimento alla logistica ed alla possibilità di allaccio alle utilities, oltreché alla rappresentatività dei punti in riferimento agli obiettivi del monitoraggio ed alle possibili interferenze con elementi esterni che potrebbero influenzare i risultati dello stesso.

Figura 18: Evidenza dei punti di monitoraggio rumore ubicati nell'intorno dell'area di studio

8.4.4 Parametri oggetto di monitoraggio

I dati acustici che verranno rilevati, in quanto funzionali alla descrizione dei livelli sonori e alla verifica del rispetto dei valori limite di riferimento, sono:

- Livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1 sec;
- Livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- Livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- Analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, …);
- Curve distributive e cumulative;
- Analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava per l'individuazione di componenti tonali (CT).

Durante le attività di monitoraggio saranno acquisiti i dati meteo necessari per verificare che le misure siano state eseguite con condizioni meteo conformi a quanto previsto dal DM 16/03/1998. Tra i parametri meteo da monitorare saranno considerati anche la nebbia e la neve (al suolo). Per l'acquisizione dei parametri meteo si farà riferimento ai dati scaricati dal sito di ARPA Lombardia - Servizio Meteorologico Regionale, registrati dalle stazioni più vicine all'area di interesse e rappresentative dello stato di fatto, ovvero Bergamo Meucci e Bergamo Garibaldi, oltre ai dati meteo della centralina già presente nel Polo Tecnologico Aruba S.p.A. (cfr. 8.2.4).

8.4.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti individuati con durata e frequenza come di seguito riportato:

Punto	Fase	Durata	Frequenza
RUM-01	AO	24h	1 tantum
RUM-01	CO	24h	trimestrale
RUM-01	PO	24h	1 tantum
RUM-02	AO	24h	1 tantum
RUM-02	CO	24h	trimestrale
RUM-02	PO	24h	1 tantum
RUM-03	AO	24h	1 tantum
RUM-03	CO	24h	trimestrale
RUM-03	PO	24h	1 tantum
RUM-04	AO	24h	1 tantum
RUM-04	CO	24h	trimestrale

Punto	Fase	Durata	Frequenza
RUM-04	PO	24h	1 tantum

Tabella 6: Punti di monitoraggio e numero campagne - rumore

Non saranno considerati i dati rilevati in condizioni anomale.

8.4.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti

8.4.6.1 Modalità operative

Le misure saranno eseguite secondo le prescrizioni del D.M. 16/3/98 in particolare con condizioni meteo conformi alla norma.

Durante l'esecuzione delle misure in campo saranno rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo, quali:

- denominazione del recettore e indirizzo;
- tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio;
- caratteristiche del territorio circostante il punto di misura (presenza di ostacoli, presenza e tipologia di vegetazione, ecc.);
- traffico su infrastrutture stradali (flussi veicoli pesanti e leggeri, velocità di transito, ecc.) e ferroviarie (programma di esercizio, numero e composizione dei treni transitati, ecc.).

Il rilevamento del livello equivalente LAeq,T sarà effettuato impiegando fonometri Integratori con microfoni di precisione dotati di cuffia di protezione antivento. Sorgenti del tutto aleatorie verranno mascherate o eluse (Allegato A, D.M. 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"). La postazione microfonica sarà collocata ad una distanza di 1 m dalle facciate degli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m.

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono sarà collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono sarà collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio. Il Livello equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq) sarà sempre rilevato nei periodi di misura (ora; periodo diurno e notturno; giorno), mentre saranno specificati in quali casi rileveranno i livelli statistici (L1, L10, L50, L90, L95), il massimo e il minimo.

Le misure saranno riportate in frequenza per bande normalizzate di 1/3 di ottava per i tre periodi di osservazione:

- 24h;
- periodo di riferimento diurno (6:00-22:00);
- notturno (22:00-6:00).

Sarà inoltre memorizzata la time history di tutto il tempo di misura. Dal punto di vista delle condizioni ambientali, le misurazioni saranno eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve con velocità del vento non superiore a 5 m/s. Il microfono sarà comunque munito di cuffia antivento.

Le misure saranno effettuate da Tecnico Competente in Acustica di comprovata esperienza e iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica.

8.4.6.2 Metodiche di monitoraggio

Per l'esecuzione dei monitoraggi verranno utilizzati fonometri integratori di precisione in classe 1 IEC60651/ IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB, dotati di Preamplificatore tipo PRM-831, con attacco Switchcraft TA5M e Microfono a condensatore da 1/2" a campo libero tipo PCB 377B02 o similari.

Le caratteristiche principali di detti fonometri sono:

- misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura;
- contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra
- LN-0.01 e LN-99.99;
- rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

Il sistema di misura (fonometri) sarà calibrato all'inizio ed alla fine delle sessioni di misura e sarà tarato annualmente da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia) accreditato, come richiesto dall'art. 2 paragrafo 4 del DM 16/03/1998, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione (il valore della calibrazione finale non dovrà discostarsi rispetto alla precedente calibrazione per una grandezza superiore od uguale a 0,5 dB).

Le catene di misura saranno conformi alle norme I.E.C. 29-10 ed EN 60804/1194.

8.4.7 Criteri di valutazione delle misure

Nei paragrafi che seguono, per ciascuna fase di monitoraggio sono riportati i criteri di valutazione.

8.1.1.4 Criteri di valutazione in fase AO

I livelli sonori misurati durante la fase AO saranno valutati rispetto ai limiti di immissione ex D.p.c.m. 15/11/97, facendo riferimento alla zonizzazione acustica del Comune di Ponte di San Pietro.

I risultati della campagna di Fase Ante Operam (AO) saranno raccolti, elaborati ed illustrati nella Relazione di monitoraggio di Fase AO.

8.1.1.5 Criteri di valutazione in fase CO

I livelli sonori misurati nella fase CO verranno valutati con riferimento ai limiti di immissione definiti per le attività rumorose temporanee dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Ponte San Pietro.

Durante le attività di cantiere, lo scopo delle misure è quello di valutare il potenziale contributo ed impatto delle lavorazioni. Per tali ragioni, le misurazioni saranno esaminate in modo tale da individuare eventi acustici anomali da mascherare e dunque estrarre dai dati utilizzati per il calcolo del Laeq.

In aggiunta, per completezza e per facilitare le elaborazioni dei dati, il fonometro sarà programmato in maniera tale da registrare l'audio di eventi con picchi.

Le registrazioni saranno poi esaminate e valutate in elaborazione del grafico ai fini di potenziali mascheramenti.

Gli stessi dati di mascheramento saranno poi riportati nella scheda specifica per la componente rumore.

I risultati delle misurazioni, come previsto, saranno riportate negli appositi format di restituzione dati predisposti. Al loro interno sarà presente una sezione dedicata alla valutazione dei risultati e all'emissione di giudizi di conformità da parte del tecnico competente in acustica in cui i livelli equivalenti misurati saranno confrontati con i limiti illustrati in precedenza.

Oltre alla valutazione della conformità, le misure saranno accompagnate da valutazioni circa la caratterizzazione delle componenti tonali e la caratterizzazione della postazione di rilevamento dal punto di vista delle sorgenti di rumore (traffico veicolare e relative specificità, altre sorgenti di rumore interagenti) o interferenti (presenza di ostacoli, vegetazione, ecc.).

8.1.1.6 Criteri di valutazione in fase PO

I livelli sonori misurati durante la fase PO saranno valutati rispetto ai valori registrati in fase ante operam, ai limiti di immissione ex D.p.c.m. 15/11/97, facendo riferimento alla zonizzazione acustica del Comune di Ponte di San Pietro.

I risultati della campagna di Fase Post Operam (PO) saranno raccolti, elaborati ed illustrati nella Relazione di monitoraggio di Fase PO.

8.5 Natura e Biodiversità

Di seguito le modalità di monitoraggio della matrice rumore, aggiornate secondo le prescrizioni contenute nei pareri allegati al Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025.

8.5.1 Premesse e finalità

Il monitoraggio della componente natura e biodiversità consiste nel rilevare le specie vegetazionali e faunistiche di maggior interesse presenti nell'area vasta in fase Ante Operam al fine di definire lo stato di base di raffronto nelle fasi successive del monitoraggio, con l'evolversi delle caratteristiche che connotano le componenti stesse in riferimento alle opere in progetto.

Nel monitoraggio in fase CO si potrà rilevare tempestivamente eventuali situazioni anomale e pianificare le necessarie azioni correttive.

Nel monitoraggio in fase PO si potranno monitorare l'efficacia delle mitigazioni previste dal progetto del verde ed in caso di anomalie porre in opera le azioni correttive.

8.5.2 Normativa di riferimento

Normativa europea

- *Direttiva 2013/17/UE del Consiglio, che adegua talune direttive in materia di ambiente a motivo dell'adesione della Repubblica di Croazia. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 10 giugno 2013;*
- *Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 26 gennaio 2010;*
- *Regolamento 97/338/CEE del Consiglio del 09.12.1996. Protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L061, 3 marzo e s.m.i.;*
- *Decisione del Consiglio 93/626/CEE del 25.10.1993. Conclusione della Convenzione sulla diversità biologica. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee s.d. e s.m.i.;*
- *Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.1992. Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L206, 22 luglio e s.m.i.;*
- *Decisione 82/72/CEE del Consiglio del 3.12.1981. Conclusione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna). Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L38 del 10 febbraio e s.m.i.;*
- *Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 02.04.1979. Conservazione degli uccelli selvatici. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L103, 25 aprile e s.m.i.;*
- *Convenzione di Parigi 18.10.1950 Convenzione internazionale sulla protezione degli uccelli; entrata in vigore il 17 gennaio 1963, Racc. 75/66/CCE del 20 dicembre 1974, GUCE 28 gennaio 1975 n. 21.*

Normativa nazionale

- *DM 31.07.2013 del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare;*
- *Modifica degli allegati A, B e D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni, in attuazione della direttiva 2013/17/UE del Consiglio del 13 maggio 2013, che adegua talune direttive in materia di ambiente a motivo dell'adesione della Repubblica di Croazia;*
- *Legge 06.02.2006 n.66 Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione degli uccelli acquatici migratori dell'Africa - EURASIA, con Allegati e Tabelle, fatto a L'Aja il 15 agosto 1996; pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 53 del 4 marzo 2006 - Supplemento ordinario n. 51;*
- *Legge 27.05.2005 n. 104 Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei (EUROBATS), con emendamenti, fatto a Londra il 4 dicembre 1991, e sua esecuzione; pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 138 del 16 giugno 2005 - Supplemento ordinario n.109;*
- *Legge 03.10.2002 n. 221. Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica omeoterma e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della Direttiva 79/409/CEE. Gazzetta Ufficiale n. 239, serie generale, 11 ottobre;*
- *Decreto del Presidente della Repubblica 08.09.1997 n. 357. Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale n. 284, serie ordinaria n. 219/L, 23 ottobre;*
- *Decreto Interministeriale 19.04.1996. Elenco delle specie animali che possono costituire pericolo per la salute e la incolumità pubblica e di cui è proibita la detenzione. Gazzetta Ufficiale n. 232, Serie generale, 3 ottobre;*
- *Legge 14.02.1994 n. 124. Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992. Gazzetta Ufficiale n. 44, 23 febbraio;*
- *Legge 13.03.1993 n. 59. Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge n. 2 del 12 gennaio 1993, recante modifiche ed integrazioni alla Legge n. 150 del 7 febbraio 1992, in materia di*

commercio e detenzione di esemplari di fauna e flora minacciati di estinzione. Gazzetta Ufficiale, s.d. 327;

- *Legge 11.02.1992 n. 157. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. Gazzetta Ufficiale n. 46, serie ordinaria, 25 febbraio;*
- *Legge 07.02.1992 n. 150. Disciplina dei reati relativi all'applicazione in Italia della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973, di cui alla legge 19 dicembre 1975, n. 874, e del Regolamento (CEE) n. 3626/82, e successive modificazioni, nonché norme per la commercializzazione e la detenzione di esemplari vivi di mammiferi e rettili che possono costituire pericolo per la salute e l'incolumità pubblica. Gazzetta Ufficiale n. 44, 22 febbraio;*
- *Legge 06.12.1991 n. 394 legge quadro sulle aree protette; entrata in vigore il: 28.12.1991. Gazzetta Ufficiale n.292 del 13.12.1991 - Suppl. Ordinario n. 83;*
- *Legge 25.01.1983 n. 42. Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979. Gazzetta Ufficiale n. 48, 18 febbraio;*
- *Legge 05.08.1981 n. 503. Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979. Gazzetta Ufficiale n. 250, 11 settembre;*
- *Legge 25.01.1979 n. 30. Ratifica ed esecuzione della Convenzione Barcellona. Gazzetta Ufficiale, s.d.;*
- *Legge 24.11.1978, n. 812. Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione. Gazzetta Ufficiale n. 357, 23 dicembre;*
- *Decreto del Presidente della Repubblica 13.03.1976 n. 448. Applicazione della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971. Gazzetta Ufficiale, s.d.;*
- *Legge 19.12.1975 n. 874. Ratifica ed esecuzione della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973. Gazzetta ufficiale n. 49, 24 febbraio.*

Normativa regionale

- *D.g.r. Lombardia 12 settembre 2016 n X/5565 "Linee guida per la valutazione e tutela della componente ambientale biodiversità nella redazione degli studi di impatto ambientale e degli studi preliminari ambientali e a supporto delle procedure di valutazione ambientale";*
- *D.g.r. 24.07.2008 - n. 8/7736 Determinazione in ordine agli elenchi di cui all'art. 1, comma 3 della legge regionale 31 marzo 2008 n. 10 Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea – (Prosecuzione del procedimento per decorrenza termini per l'espressione del parere da parte della competente commissione consiliare, ai sensi dell'art. 1, commi 25 e 26 della l.r. n. 3/01);*
- *Legge regionale 31.03.2008 n.10 Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea; BURL n. 14, 1° suppl. ord. del 04 Aprile 2008;*
- *Legge regionale n. 7 del 08/05/2002. Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 16 agosto 1993, n. 26, "Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria". Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 19, 10 maggio. Supplemento Ordinario n. 1, 10 maggio;*
- *Legge regionale n. 12 del 30/07/2001: Norme per l'incremento e la tutela del patrimonio ittico e l'esercizio della pesca nelle acque della regione Lombardia. B.U.R.L. n.31 del 3 agosto 2001 supplemento ordinario n.1;*

- *Legge regionale n. 26 del 16/08/1993. Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria. Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 33, 19 agosto. Supplemento Ordinario n. 1, 19 agosto;*
- *Legge regionale 27.07.1977 provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica;*
- *Legge regionale 27.01.1977 tutela della vegetazione nei parchi istituiti con legge regionale;*
- *Legge regionale 17.12.1973 n.58 istituzione delle riserve naturali e protezione della flora spontanea abrogata dalla L. R. n. 86 del 1983.*

8.5.3 Individuazione dei punti di monitoraggio

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e delle aree a maggior valenza ambientale, così come individuate nella "Relazione Vegetazionale e Faunistica" dell'ottobre 2024 presentata nell'ambito delle integrazioni di novembre 2024 all'iter di Valutazione di Impatto Ambientale concluso con Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025. Tale relazione costituisce il risultato dei monitoraggi ante operam.

Nello specifico i punti di monitoraggio fauna sono stati ubicati di preferenza nelle aree ripariali del Fiume Brembo.

Di seguito un estratto cartografico da Google Earth con l'indicazione dei punti di monitoraggio previsti.

L'ubicazione esatta dei punti sarà concordata con Arpa mediante sopralluogo dedicato, che permetterà di attestare la fattibilità dei punti in riferimento alla logistica ed alla accessibilità in condizioni di sicurezza, oltreché alla rappresentatività dei punti in riferimento agli obiettivi del monitoraggio ed alle possibili interferenze con elementi esterni che potrebbero influenzare i risultati dello stesso.

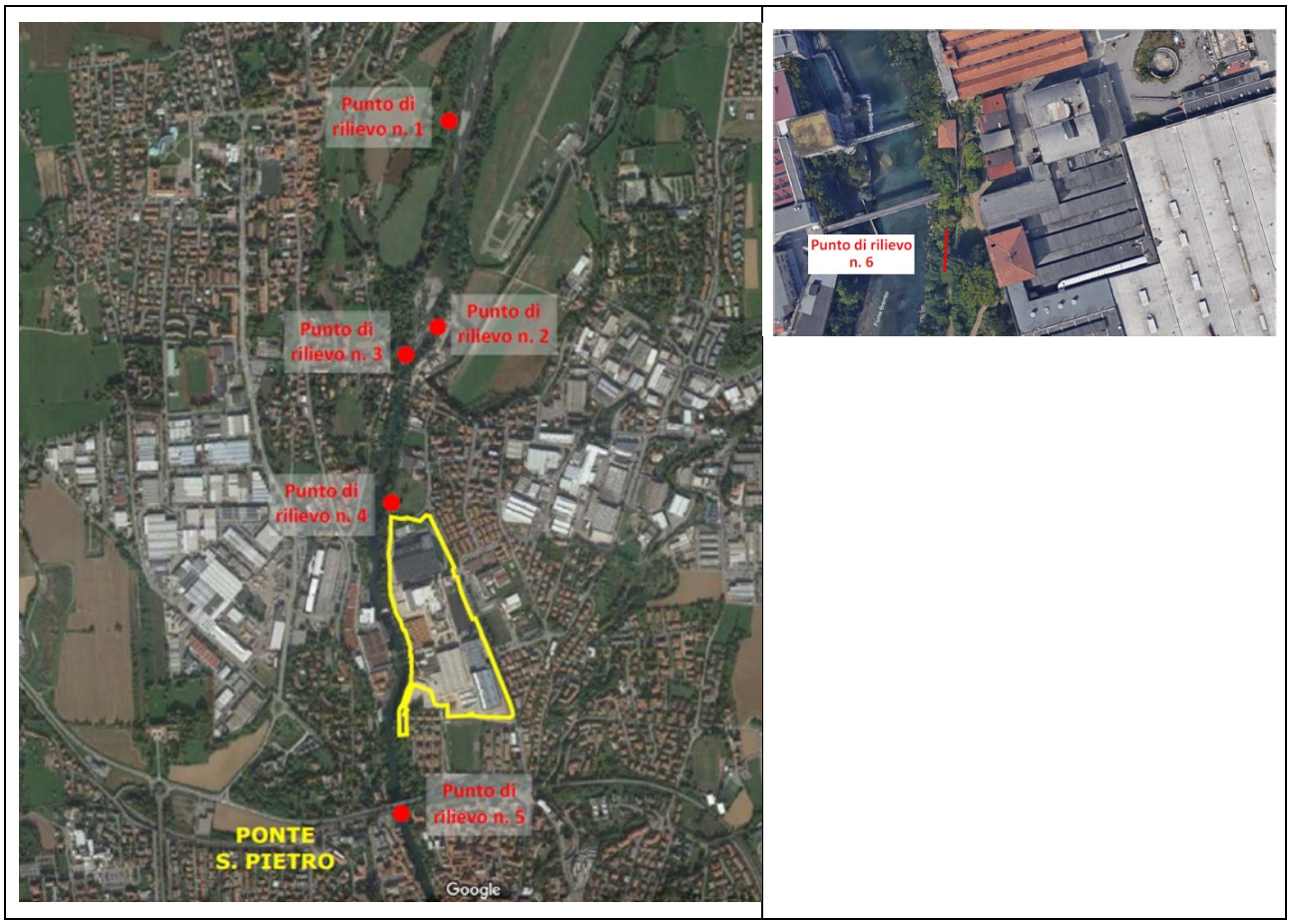


Figura 19: Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente natura e biodiversità

8.5.4 Parametri oggetto di monitoraggio

8.5.4.1 Specie vegetazionali

Il monitoraggio prevedrà le seguenti azioni:

1. Rilievi sul campo e raccolta delle specie;
2. Determinazione delle specie con l'ausilio di opportuni strumenti per l'identificazione, quali microscopio ottico e guide analitiche (Flora d'Italia di S. Pignatti e guide aggiornate per la determinazione delle specie endemiche);
3. Stesura di elemento floristico ove vengono riportati i seguenti dati:
    - forma biologica;
    - corologia;
    - status di conservazione delle specie endemiche, rare e minacciate.

Il monitoraggio sarà finalizzato all'analisi floristica delle fitocenosi potenzialmente impattate dall'azione antropica mediante un censimento realizzato lungo fasce di larghezza non superiore ai 30m, procedendo per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U".

Per quanto concerne le specie esotiche ed aliene, si procederà nelle aree di competenza e di proprietà verrà effettuata mediante sopralluoghi specifici percorrendo il tracciato già svolto nella Relazione Vegetazionale e Faunistica" dell'ottobre 2024 presentata nell'ambito delle integrazioni di novembre 2024 all'iter di

Valutazione di Impatto Ambientale, che costituisce la fase ante operam, indagando 5 m per lato rispetto all'asse del tracciato, per un totale di 10 m. L'estensione dell'area indagata consente di valutare l'eventuale presenza di specie che possano disperdere la semente all'interno dell'area di cantiere e di competenza del Polo Tecnologico.

Per ciascuna specie individuata verrà indicato se trattasi di specie esotiche diffusamente presenti sul territorio e per le quali non sono più applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale ma per le quali possono essere applicate misure di contenimento o se sono specie esotiche di limitata distribuzione sul territorio per le quali sono applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale.

Durante l'effettuazione dei sopralluoghi si procederà ad:

- Indicare la fase fenologica delle piante invasive rilevate;
- valutare l'abbondanza delle specie esotiche invasive contattate (<10 esemplari, 10-100 esemplari, >100 esemplari);
- Individuare la localizzazione geografica dei nuclei riscontrati tramite gps, provvedendo a cartografarli se l'estensione lo rende possibile; insieme alla relazione riepilogativa saranno forniti i dati geografici rilevati durante i sopralluoghi di monitoraggio.

Qualora durante il monitoraggio si constati la presenza di specie vegetali alloctone invasive, si procederà ad avvertire tempestivamente gli Enti competenti e, in accordo con questi, stabilite le opportune misure di contrasto.

Al termine di ciascun monitoraggio verrà redatta una relazione riepilogativa con quanto rilevato, che permetterà anche di fornire il resoconto dei sopralluoghi di monitoraggio parziali, delle esigenze di lotta evidenziatesi e delle relative attività messe in pratica. Anche in questo caso sarà fornita l'adeguata cartografia.

8.5.4.2 Specie Faunistiche

Il monitoraggio permetterà di valutare:

1. la comunità ornitica presente nelle aree monitorate e a valutare eventuali variazioni nel tempo;
2. i mammiferi presenti nelle aree monitorate e a valutarne eventuali variazioni nel tempo;
3. i rettili presenti nelle aree monitorate;
4. gli anfibi presenti nelle aree monitorate.

Per la componente ornitica si prevedono tre tipologie di rilievo:

- transetto lineare
- punto di avvistamento
- punto di ascolto.

Il metodo dei transetti lineari prevede che l'osservatore, stabilito un itinerario (transetto), identifichi ed annoti tutti gli uccelli avvistati durante il tempo impiegato a percorrere, ad andatura costante, il suddetto transetto.

I dati che saranno riportati nella scheda di rilievo sono:

- specie osservate e ascoltate;
- numero di individui osservati e ascoltati;
- tipo di attività osservata negli individui;
- data ed ora dello svolgimento del transetto;

- coordinate del punto di inizio e di fine del transetto
- dati localizzazione del transetto (provincia, comune, quota);
- lunghezza del transetto, ampiezza della fascia laterale ed area totale indagata;
- caratteristiche ambientali dell'area interessata dal transetto;
- condizioni meteorologiche.

Nella scheda sarà inserito uno stralcio di planimetria con la localizzazione del transetto ed i punti di vista delle foto (relative all'area di indagine o a luoghi di osservazione delle specie o agli individui osservati) realizzate.

Inoltre, durante l'attività sul campo, saranno raccolte informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la descrizione degli habitat che potrebbero essere utilizzati dalle specie quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione.

Nella fase successiva alle attività sul campo, per ogni sessione di esecuzione di ciascuno dei transetti, dovranno essere elaborati alcuni indici e parametri ecologici, quali:

- ricchezza di specie (S);
- indice di diversità (H);
- indice di equi-ripartizione di Lloyd & Gheraldi (1964) (J);
- percentuale di non passeriformi (% N-Pass);
- percentuale delle specie di interesse comunitario (% Sp-Prot);
- dominanza (D).

La tecnica dei punti di ascolto o point counts consiste nel sostare nella stazione di ascolto per un tempo determinato, pari a 10 – 15 minuti, ed individuare, tramite l'ascolto del canto tutti gli individui, annotandoli e conteggiandoli una sola volta. Se possibile si stimerà la distanza di provenienza del canto.

I dati che verranno riportati nelle schede saranno:

- specie ascoltata;
- numero di individui ascoltati;
- data ed ora dello svolgimento del punto di ascolto;
- coordinate del punto di ascolto;
- dati localizzazione del punto di ascolto (provincia, comune, quota);
- caratteristiche ambientali dell'area interessata dal punto di ascolto.
- Condizioni meteorologiche.

Nelle suddette schede di rilievo, sarà inserito uno stralcio cartografico con la localizzazione del punto di ascolto ed una foto dell'area nella quale è ubicato il suddetto punto.

La tecnica del punto di avvistamento o visual counts prevede l'osservazione da un punto con buona visuale, al fine di rilevare le specie ornitiche di passaggio in volo, con particolare attenzione alle specie migratrici: delle specie osservate saranno conteggiati i singoli individui in volo o, in caso di stormi consistenti, ne sarà stimato il numero.

Saranno identificati e annotati su apposite schede gli individui avvistati in volo entro un raggio di almeno 1km dal punto di osservazione. In merito agli individui avvistati saranno annotati l'orario di passaggio e i comportamenti adottati (volo multidirezionale, attività di caccia, parata e difesa territoriale, soste su posatoi, volo senza sosta o divagazioni nella traiettoria di migrazione ecc.) Per ogni individuo avvistato sarà riportata la direzione di volo, nonché l'altezza da terra. Inoltre, saranno riportati sulle schede dati sulle condizioni meteo di rilievo.

- Specie osservate;

- Numero o stima degli individui osservati;
- Ora di osservazione degli individui;

Direzione e verso di I dati che verranno riportati nelle schede saranno:

- spostamento degli individui osservati;
- Tipo di attività osservata negli individui;
- Data ed ora dello svolgimento del punto di avvistamento;
- Coordinate del punto di avvistamento;
- Dati localizzazione del punto di avvistamento (provincia, comune, quota);
- Caratteristiche ambientali dell'area interessata dal punto di avvistamento;
- Condizioni meteorologiche.

Per i rilievi di cui sopra, sarà annotata la posizione di nidi rinvenuti, ai fini di una successiva mappatura.

In riferimento ai mammiferi terrestri, le specie saranno rilevate attraverso l'osservazione diretta e dei segni di presenza, quali tracce, escrementi, buche e tane. Le tracce di mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie, ove possibile. Se necessario, in caso di non riconoscimento in campo, verranno prelevati campioni per verifiche al microscopio binoculare (resti alimentari), ovvero al microscopio ottico (peli).

I dati che verranno riportati nelle schede saranno:

- Elenco delle specie presenti;
- Frequenza e distribuzione delle specie individuate nell'area campionata.

I luoghi di ritrovamento dei campioni saranno indicati su apposite mappe in scala 1:1.000, ove saranno riportati anche i coni visuali e le foto scattate.

In riferimento ai rettili ed agli anfibi si procederà al rilievo delle specie, del numero di individui per ciascuna specie, dello stadio di sviluppo (giovane, adulto) ed il tipo di ambiente.

L'identificazione dei ai rettili ed agli anfibi rilevati verrà effettuata sulla base di caratteristiche morfologiche osservabili a distanza ovvero a seguito di una temporanea cattura.

Per la diagnosi delle specie, si farà riferimento alle principali guide disponibili per la fauna italiana ed europea (Arnold e Burton, 1987; Lanza, 1983).

La nomenclatura delle specie farà riferimento a quella riportata nei manuali ISPRA (Stoch e Genovesi, 2016). Le specie per le quali non sarà possibile un'identificazione certa non saranno considerate.

I dati raccolti saranno finalizzati ad un'analisi quali-quantitativa del popolamento dei rettili e degli anfibi individuati nell'area indagata.

I dati che verranno riportati nelle schede saranno:

- Indice di ricchezza, ovvero il numero di specie rilevate;
- Presenza di siti riproduttivi;
- stadi del ciclo vitale (giovani, subadulti, adulti).

Per ogni specie individuata nel corso delle campagne di monitoraggio verrà specificata l'appartenenza all'elenco delle specie inserite in Allegato II e IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

8.5.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti individuati con durata e frequenza come di seguito riportato:

Punto	Tipologia	Fase	N. campagne
Punto di rilievo n. 1	Fauna/Flora	AO	1
Punto di rilievo n. 2	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 3	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 4	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 5	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 6	Flora		
Punto di rilievo n. 1	Fauna/Flora	CO	1 ogni 3 mesi
Punto di rilievo n. 2	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 3	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 4	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 5	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 6	Flora		
Punto di rilievo n. 1	Fauna/Flora	PO	1 ogni 6 mesi per 3 anni
Punto di rilievo n. 2	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 3	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 4	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 5	Fauna/Flora		
Punto di rilievo n. 6	Flora		

Tabella 7: Punti di monitoraggio e numero campagne – biodiversità

Le misure delle fasi corso e posta operam, per quanto possibile, saranno condotte ponendo particolare attenzione al periodo di riproduzione e/o presenza delle specie (in particolar modo per le specie migratorie).

La specificità della componente oggetto di monitoraggio definisce come estensione del periodo rappresentativo i mesi tra aprile e settembre.

Per quanto riguarda la fauna, i rilievi saranno eseguiti in condizioni meteorologiche buone, in quanto le perturbazioni atmosferiche riducono notevolmente la tracciabilità delle specie. Le campagne di monitoraggio

pertanto saranno svolte nelle prime ore del mattino, in orario compreso tra mezz'ora prima dell'alba e le ore 11:00 circa.

8.5.6 Specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti

8.5.6.1 Modalità operative

In riferimento al monitoraggio floristico, per ogni postazione si procederà secondo quanto indicato nel paragrafo precedente.

L'identificazione delle specie alloctone ed infestanti verrà condotta sulla base della "Lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione" di cui alla DGR. n. XI/2658 del 16.12.2019, avente ad oggetto "Aggiornamento delle liste nere delle specie alloctone animali e vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione (ai sensi dell'art.1, comma 3 della legge regionale 10/2008)".

In riferimento al monitoraggio faunistico si procederò secondo quanto indicato nel paragrafo precedente.

8.5.6.2 Metodiche di monitoraggio

In riferimento al monitoraggio floristico, si procederà secondo le seguenti fasi:

1. Sopralluogo preliminare finalizzato all'individuazioni dei punti di monitoraggio, che saranno georeferenziati e testimoniati da rapporto fotografico;
2. Rilievo, mediante compilazione per ogni punto di monitoraggio dell'apposita scheda contenente tutte le informazioni di cui ai punti precedenti;
3. Reportistica illustrativa degli esiti del rilievo.

In riferimento al monitoraggio faunistico, si procederà secondo le seguenti fasi:

1. Sopralluogo preliminare finalizzato all'individuazioni dei punti di monitoraggio, che saranno georeferenziati e testimoniati da rapporto fotografico;
2. Rilievo, mediante compilazione per ogni punto di monitoraggio dell'apposita scheda contenente tutte le informazioni di cui ai punti precedenti;
3. Reportistica illustrativa degli esiti del rilievo.

8.5.7 Criteri di valutazione delle misure

8.1.1.7 Criteri di valutazione in fase AO

La "Relazione Vegetazionale e Faunistica" dell'ottobre 2024 presentata nell'ambito delle integrazioni di novembre 2024 all'iter di Valutazione di Impatto Ambientale concluso con Decreto Mase VIA n. 0000592 del 06 ottobre 2025, costituisce il risultato dei monitoraggi ante operam.

8.1.1.8 Criteri di valutazione in fase CO

Per ogni campagna di monitoraggio sarà fornita una relazione descrittiva riportante, per ogni stazione di indagine, la corrispondente scheda con i parametri registrati in campo, comprensiva di adeguata documentazione fotografica. I dati raccolti saranno confrontati con quelli della fase ante operam.

8.1.1.9 Criteri di valutazione in fase PO

Per ogni campagna di monitoraggio sarà fornita una relazione descrittiva riportante, per ogni stazione di indagine, la corrispondente scheda con i parametri registrati in campo, comprensiva di adeguata documentazione fotografica. I dati raccolti saranno confrontati con quelli della fase ante operam.

9 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DATI

Di seguito le modalità di acquisizione, gestione dei dati e la reportistica che verrà prodotta.

9.1 Acquisizione dati

L'acquisizione dei dati, in funzione della componente e del tipo di monitoraggio, avverrà o in automatico, attraverso strumentazione dedicata, o "manualmente" mediante operatore.

Tutti i dati, per ciascuna componente monitorata, saranno memorizzati su apposite "schede di rilievo".

Le schede verranno compilate per ciascun singolo rilievo, con le informazioni relative al punto di rilevamento, alla fase e alla campagna di misura, al metodo di misura e ai parametri rilevati.

A completamento delle informazioni saranno riportati anche i cosiddetti 'parametri di inquadramento territoriale', ovvero toponimo; comune con relativo codice ISTAT; ubicazione dei ricettori sensibili; presenza e caratterizzazione di sorgenti inquinanti/di disturbo; descrizione delle principali caratteristiche del territorio quali copertura vegetale e tipologia dell'edificato.

Per le specifiche componenti si possono poi prevedere ulteriori informazioni utili a completare il quadro informativo.

La scheda è completata con la documentazione fotografica delle attività svolte e cartografica di riferimento (ubicazione dei punti di monitoraggio georeferenziati).

9.2 Restituzione dati

I dati rilevati saranno trasmessi agli enti tramite pec.

Con la restituzione dei report e dei dati di monitoraggio verranno esplicitati i metodi di campionamento e di analisi adottati secondo i criteri descritti nei metodi ufficiali APAT/IRSA.

9.3 Reportistica

Per ciascuna fase di monitoraggio, AO, CO e PO e con riferimento a ciascuna componente monitorata verrà redatta la seguente documentazione:

- ***planimetria dei punti di monitoraggio***: con esatta ubicazione delle stazioni a seguito del sopralluogo effettuato in contraddittorio con Arpa, mediante rilievo delle coordinate GPS in campo. Nelle fasi CO e PO la planimetria potrà essere aggiornata, ogni qual volta necessario (es. modifica delle condizioni logistiche); la stessa sarà quella poi di riferimento che sostituirà le planimetrie precedenti;
- ***schede monografiche dalle stazioni di monitoraggio***: saranno redatte per ciascun punto di monitoraggio, individuati nella planimetria di cui al punto precedente. Le schede rappresentano l'anagrafica dei punti, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca degli stessi, ovvero: coordinate x,y,z del punto, codifica del punto, toponimo, codice ISTAT comune, provincia, regione, stralcio planimetrico in scala 1:5.000 o 1.000, indicazioni sullo stato dei (uso del suolo, edificato, etc). Le schede saranno redatte una sola volta in fase AO ovvero ogni qual volta sia necessario la modifica dei punti. Le schede, una volta redatte, saranno di riferimento per tutte le fasi di monitoraggio successive. In qualunque fase di monitoraggio, ad una modifica dei punti

di monitoraggio corrisponderà un aggiornamento delle schede monografiche. Le schede saranno codificate e strutturate come tabelle in excel utilizzando il seguente format, riportandovi le informazioni minime di seguito indicate:

SCHEDA PUNTO DI MONITORAGGIO	
codice punto	
componente monitorata	
coord X	
coord Y	
coord Z	
provincia (nome e codice ISTAT)	
comune (nome e codice ISTAT)	
toponimo	
tipo punto (puntuale, areale, transetto)	
tipo rilievo/misura	
descrizione punto	
Stralcio Ortofoto Al 5:000 / 1.000	Stralcio Planimetrico Al 5:000 / 1.000
Foto Rappresentativa del punto	

Tabella 8: Scheda Format punto di monitoraggio

- ***schede di rilievo/campionamento:*** redatte per ciascun rilievo/campionamento eseguito, per ciascuna fase di monitoraggio, riporteranno i dati e le informazioni per la corretta lettura ed interpretazione del dato, sia rilevato in campo sia analizzato in laboratorio. Le schede saranno strutturate in tabelle Excel;
- ***rapporti di campagna e rapporti di monitoraggio periodici:*** redatti al termine di ogni campagna e con riferimento ad una singola componente descriveranno tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni punto di monitoraggio. Ogni rapporto di campagna sarà esaustivo ed indipendente e sarà strutturato secondo lo schema seguente:

1. Premessa in riferimento alla componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio;
2. Riferimenti normativi e standard di qualità;
3. Protocollo di monitoraggio con obiettivi, punti, metodi, strumentazione, programma delle attività previste;
4. Attività eseguite in termini di risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già svolte;
5. Attività da eseguire in termini di cantiere ed esercizio*;*
6. Sintesi e conclusioni, ovvero considerazioni e valutazioni sullo stato della componente;
7. Previsione interazioni componente – progetto, ovvero considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive da effettuare;
8. Indirizzo per il monitoraggio ambientale: fasi ante opera, corso d'opera, post opera;
9. Bibliografia

Al report saranno allegati:

Cronoprogramma avanzamento attività
Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi
Documentazione fotografica

- ***rapporto annuale AO/CO/PO - rapporto di monitoraggio restituito con frequenza annuale, per ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO:*** *sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso dell'anno di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna", avrà carattere conclusivo per l'anno di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.* Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o corrisponda all'ultimo anno di monitoraggio, il rapporto annuale coinciderà con il "Rapporto di fine fase" avendo quindi carattere conclusivo per l'intera fase di monitoraggio. Il rapporto sarà così strutturato:
    1. Premessa in riferimento alla componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio;
    2. Riferimenti normativi e standard di qualità;
    3. Protocollo di monitoraggio con obiettivi, punti, metodi, strumentazione, programma delle attività previste;
    4. Attività eseguite in termini di risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già svolte;
    5. Attività da eseguire in termini di cantiere ed esercizio*;*
    6. Sintesi e conclusioni, ovvero considerazioni e valutazioni sullo stato della componente;
    7. Previsione interazioni componente – progetto, ovvero considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive da effettuare;
    8. Indirizzo per il monitoraggio ambientale: fasi ante opera, corso d'opera, post opera;
    9. Bibliografia

    Al report saranno allegati:

    Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi
    Documentazione fotografica
- ***rapporto di fine fase AO/CO/PO - rapporto di monitoraggio restituito al termine di ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO:*** sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso della fase di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna" e nei "Rapporti annuali", anche delle eventuali fasi precedenti, avrà carattere conclusivo per la fase di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente. Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o il rapporto sia riferito

all'ultimo periodo di monitoraggio, il "Rapporto di fine fase" sostituirà il "Rapporto annuale" restituendo tutti i dati e le analisi relativi alle attività di fase.Il rapporto verrà strutturato come il "Rapporto annuale".

- ***certificati di taratura della strumentazione:*** La strumentazione utilizzata per i rilievi deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato, che verrà allegato ai rapporti di campagna.
- ***Certificati di laboratorio:*** firmati dal laboratorio accreditato e certificato saranno allegati ai rapporti di campagna.

10 MISURE DI GESTIONE E MITIGAZIONE DELLE CRITICITÀ AMBIENTALI IN FASE CO

Premesso che l'eventuale insorgenza di situazioni non previste e/o elementi di criticità ambientale sarà segnalata in maniera uniforme e per tempo e agli Enti (ARPA e OA), di seguito si illustrano le modalità previste per la gestione e risoluzione delle criticità ambientali che dovessero presentarsi durante il monitoraggio in fase CO. In primo luogo, con le Società e le figure coinvolte a vario titolo nelle attività di cantiere (DL, ditte appaltatrici/esecutrici e altre figure interessate) sarà condiviso preventivamente un vademecum riguardante le misure preventive da adottare con il fine di ridurre al minimo l'impatto ambientale sulle componenti in esame e far fronte ad eventuali criticità che dovessero insorgere durante la realizzazione delle opere.

Inoltre, le suddette figure saranno vincolate a recepire i correttivi che verranno individuati dalle attività di monitoraggio ambientale, apportando i necessari adeguamenti per la riduzione preventiva o correttiva degli impatti ed a consentire l'agevole svolgimento del monitoraggio stesso.

Di seguito, si riportano le indicazioni ed i criteri generali previsti in fase di realizzazione dell'intervento per la mitigazione degli impatti generali generati dalle attività di cantiere sulle componenti in esame. Le misure indicate fanno riferimento alle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" (2A edizione aggiornamento gennaio 2018) redatte da ARPAT aventi ad oggetto "Indicazioni generali di buona pratica tecnica da adottare al fine di tutelare l'ambiente durante le attività di cantiere e le operazioni di ripristino dei luoghi".

10.1 Misure di mitigazione previste per la componente Atmosfera

Le misure di mitigazione previste per la componente atmosfera saranno:

- nell'impostazione e nella gestione del cantiere l'impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NOx);
- effettuare una costante e periodica bagnatura e pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- nelle limitate fasi di demolizione previste, provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- ai fini del contenimento delle emissioni, si prevede che i veicoli a servizio dei cantieri siano omologati con emissioni rispettose alle normative europee.

10.2 Misure di mitigazione previste per la componente Rumore

Le misure di mitigazione previste per la componente rumore saranno:

- esecuzione dei lavori nel solo periodo diurno e nei giorni feriali;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;

- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale caricatrici piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- valutare la possibilità di utilizzo di barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei recettori, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo;
- per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che esistano delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obbiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica;
- l'Impresa sarà tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria. In particolare, si dovrà tener conto della normativa nazionale in vigore per le macchine da cantiere (D.Lgs. n. 262/2002);
- l'Impresa sarà tenuta inoltre a privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento ed impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati;
- l'impresa dovrà condurre una valutazione dell'impatto acustico per le lavorazioni previste. Qualora da tale valutazione, almeno per alcune lavorazioni acusticamente più impattanti, risulti necessario richiedere l'autorizzazione in deroga ai limiti di pressione sonora, per il superamento dei limiti di normativa, la ditta non dovrà iniziare tali lavorazioni fino a che il Comune non avrà rilasciato la predetta autorizzazione.

10.3 Misure di mitigazione previste per le Specie Vegetali in black list

Qualora si constati la presenza delle specie indicate nelle "black list", si procederà con opportuna comunicazione agli Enti competenti e potranno essere messe in pratica le conseguenti misure di prevenzione, gestione, lotta e contenimento:

- Effettuazione, in accordo con gli Enti competenti, di interventi di eliminazione e/o contenimento delle specie invasive identificate in base alle indicazioni delle schede monografiche per specie esotiche invasive vegetali più problematiche per la Lombardia;

- Gli interventi di taglio, sfalcio, eradicazione delle specie esotiche invasive verranno effettuati prima della fioritura, in maniera tale da impedire la produzione del seme;
- Nel caso di interventi di taglio e/o eradicazione di specie invasive in corrispondenza delle aree di cantiere o nell'immediato intorno, le superfici interessate saranno ripulite dai residui vegetali in modo da ridurre i rischi di disseminazione e moltiplicazione; particolare attenzione sarà posta alla pulizia delle macchine impiegate;
- Le piante tagliate ed i residui vegetali dovranno essere raccolti con cura e smaltiti come rifiuti garantendone il conferimento o ad un impianto di incenerimento oppure ad un impianto di compostaggio industriale nel quale sia garantita l'inertizzazione del materiale conferito. Durante il trasposto verranno adottate le idonee misure necessarie ad impedire la dispersione del materiale;
- Nel caso di rinvenimento di specie esotiche velenose, urticanti e/o allergenizzanti per cui sono previste attività di contenimento, saranno applicate idonee misure per la sicurezza e salute dei lavoratori.